

Annales des sciences naturelles

Henri Milne-Edwards, Alphonse Milne-Edwards, Edmond Perrier, E.-L. Bouvier

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

SEPTIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. A. MILNE-EDWARDS

TOME XIX

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, Boulevard Saint-Germain

—

1895

APPAREIL GLANDULAIRE

DES

HYMÉNOPTÈRES

(GLANDES SALIVAIRES, TUBE DIGESTIF, TUBES DE MALPIGHI ET GLANDES VENIMEUSES)

Par M. L. BORDAS.

INTRODUCTION.

Sous le titre : APPAREIL GLANDULAIRE DES HYMÉNOPTÈRES, nous avons étudié successivement :

1° *Les glandes salivaires;*

2° *Le tube digestif;*

3° *Les tubes de Malpighi;*

4° *Les glandes venimeuses.*

Les glandes salivaires des Hyménoptères, sauf celles des *Apinæ*, étudiées par P. Schiemenz, n'étaient pas connues. Dans le cours de nos recherches, nous avons décrit, avec détail, des organes glandulaires situés en arrière et au-dessus du cerveau, à la base des mandibules, de la languette, des mâchoires, au-dessous de l'orifice buccal, etc., organes dont nous avons également fait l'histologie. Nous avons, en outre, montré les rapports de ces glandes avec les segments céphaliques.

Nous avons décrit le tube digestif d'un grand nombre d'espèces appartenant aux diverses familles des Hyménoptères et indiqué que cet organe, malgré son apparente complexité, peut se ramener à un type relativement simple.

Les tubes de Malpighi ont été étudiés chez les larves et chez les adultes et nous avons montré leur étroite connexion avec l'intestin postérieur.

Enfin, nous avons décrit les glandes venimeuses chez une centaine d'espèces prises, soit parmi les *Aculeata*, soit parmi les *Terebrantia*. Ces organes, toujours pairs, existent très développés chez les *Ichneumonidæ* et les *Tenthredinidæ*.

Nos observations ont porté sur près de deux cents espèces d'Hyménoptères, appartenant à une cinquantaine de genres, pris dans les principales familles de l'ordre tout entier, *Aculeata* et *Terebrantia*.

I. Sous-ordre des Aculeata (1).

1° Famille des Apidæ. 1° Tribu des Bombinæ (*Bombus muscorum*, *B. sylvarum*, *B. terrestris*, *B. hortorum*, *B. campestris*, *B. lapidarius*, *B. pratorum*, *B. subterraneus*, *B. agrorum*, etc.).
 2° Tribu des Psithyrinæ (*Psithyrus rupestris*, *Psi. barbutellus*).
 3° Tribu des Apinæ (*Apis mellifica* ♂ et ☿).

2° Famille des Megachilidæ (*Osmia parietina*, *Os. cerulescens*, *Os. adunca*, *Os. notata*, etc.).

3° Famille des Andrenidæ, *Andrena* (*And. pilipes*, *And. cineraria*, *And. pratensis*, *And. humilis*, *And. tibialis*, *And. marginata*, etc.).
 Halictus (*Hal. maculatus*, *Hal. minutus*, *Hal. vulpinus*, *Hal. montanus*, *Hal. leucozius*, *Hal. quadricinctus*, etc.). *Sphecodes* (3 espèces).

4° Famille des Panurgidæ. *Cilissa melanura*.

5° Famille des Chrysididæ (*Chrysis ignita*, *Ch. fulgida*, *Ch. auripes*, *Ch. emarginata*, etc.).

6° Famille des Melectidæ (*Melecta*).
 (*Nomada solidaginis*, *Nom. lineata*, *Nom. fucata*, *Nom. ruficornis*, *Nom. ferruginata*, etc.).
 Epeolus variegatus. *Crocisa*.

7° Famille des Vespidæ : 1° Tribu des Vespinæ (*V. crabro*, *V. media*, *V. germanica*, *V. vulgaris*, *V. rufa*, *V. sylvestris*, etc.).
 2° Tribu des Polistinæ (*Polistes gallica*, *P. diadema*).
 3° Tribu des Eumeninæ (*Eu. pomiformis*, *Eu. coarctata*. *Odynerus spinipes*, *Od. minutus*, *Od. crassicornis*, *Od. elegans*, etc.).

8° Famille des Pompilidæ (*Pompilus viaticus*, *P. fumipennis*, *P. melanarius*, *Priocnemis fuscus*, *Pr. affinis*, *Pr. variegatus*, *Pr. exultatus*, etc.).

(1) Pour cette classification, nous avons suivi l'ordre indiqué dans le *Traité de Zoologie* de M. Edmond Perrier.

9° Famille des CRABRONIDÆ : 1° Tribu des SPHECINÆ (*Mellinus arvensis, Mell. sabulosus; Cerceris labiata, C. arenaria, C. variabilis; Ammophila sabulosa, Am. heydenii; Psammophila viatica, Ps. affinis; Sphex maxillosa; Astata boops, As. affinis*, etc.).
2° Tribu des PHILANTHINÆ (*Philanthus coronatus, Ph. triangulatus*, etc.).
3° Tribu des CRABRONINÆ (*Crabro cephalotes, C. vagus, C. fossorius, C. lapidarius*, etc.).

II. SOUS-ORDRE DES TEREBRANTIA.

Famille des ICHNEUMONIDÆ : 1° Tribu des ICHNEUMONINÆ : *Alomya, Amblyteles* (3 espèces), *Hoplismenus, Ichneumon* (7 espèces).
2° Tribu des TRYPHONINÆ (4 espèces) : *Metopius, Tryphon, Colpotrochia*.
3° Tribu des CRYPTINÆ : *Cryptus* (10 espèces).
4° Tribu des OPHIONINÆ : *Ophion* (3 espèces).
Famille des TENTHREDINIDÆ : *Tenthredo* (5 espèces); *Emphytus* (2 espèces), *Dolerus* (4 espèces), *Mesoneura*.

Le présent travail a été effectué, pendant l'année scolaire 1893-94, au laboratoire de mon savant maître, M. le professeur Edmond Perrier, membre de l'Institut, qui n'a cessé, au cours de mes recherches, de me prodiguer ses conseils si bienveillants et si autorisés et de me soutenir par de nombreuses marques d'encouragement et de sympathie. C'est grâce aux nombreuses facilités que j'ai trouvées dans son laboratoire et surtout à ses directions si judicieuses et si éclairées que j'ai pu mener à bonne fin un travail qui m'avait tout d'abord paru fort aride. Mon éminent maître, à qui je dois tant, a bien voulu, en outre, présenter à l'Académie des sciences la plupart de mes résultats et m'indiquer la voie que je devais suivre dans mes recherches. Aussi, en présence de tant de témoignages de bienveillance, de tant de preuves de sollicitude, suis-je particulièrement heureux de lui offrir aujourd'hui la dédicace de mon premier travail, comme un faible et respectueux hommage de ma profonde reconnaissance et de ma vive gratitude.

J'adresse aussi tous mes remercîments à M. le professeur

A. Milne-Edwards, directeur du Muséum, membre de l'Institut, qui, très obligeamment, a bien voulu recevoir mon mémoire dans les *Annales des sciences naturelles;* à M. F. Bernard, assistant de Zoologie, qui m'a initié aux procédés de fixation, de coloration et de montage des préparations histologiques et m'a donné de nombreux conseils pour l'interprétation des coupes, et à M. Bouvier, professeur à l'École de pharmacie, qui, maintes fois, a présenté plusieurs de mes communications à la Société philomathique.

Je remercie également MM. Ch. Gravier, Ch. Richard, préparateur au Muséum; Edm. Bordage et J. Martin des renseignements, qu'à diverses reprises, ils ont bien voulu me donner.

PREMIÈRE PARTIE

GLANDES SALIVAIRES DES HYMÉNOPTÈRES

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE. — GLANDES DES LARVES.

1° Historique. — Avant de faire l'historique de nos connaissances actuelles sur les glandes salivaires des Hyménoptères, jetons un coup d'œil très rapide sur ce qui a été écrit, à ce sujet, concernant les Insectes en général. Pour cela, nous allons passer succinctement en revue les ordres les plus importants de cette classe si intéressante des Arthropodes et citer, par ordre chronologique, les principaux auteurs.

I. Historique des glandes salivaires des Insectes en général. — G. Swammerdam (1) (1752) est le premier des zoologistes qui se soit occupé des glandes salivaires et qui ait décrit celles de quelques Diptères.

Karl August Ramdohr (2) (1811) reprend le même sujet, mais sur une plus vaste échelle, surtout au point de vue du développement de ces organes. Pour la *Musca domestica*, il dit que le réservoir salivaire est entouré de petites cellules sécrétrices et que le conduit efférent commun des glandes aboutit à la base des deux lèvres de la trompe. Il parle même des glandes salivaires des *Syrphides* et de celles des *Tabanus*.

(1) *Bibel der Natur*. Leipzig, 1752.
(2) *Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insekten*. Halle, 1811.

MARCEL DE SERRES (1) décrit et figure le tube digestif de la *Blatta germanica*, *Bl. orientalis*, etc., sans faire mention des glandes salivaires.

BURMEISTER (2) (1832) parle, dans son *Traité d'Entomologie*, des glandes salivaires de la *Blabera trapezoïdea*. Il considère celles du *Tabanus* comme le type des glandes salivaires et remarque qu'à l'extrémité renflée en massue du canal excréteur vont déboucher de très fins canalicules.

L. DUFOUR (3), en 1833, dans ses Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères et en 1835, sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères, décrit et figure, avec le tube digestif, les glandes salivaires des principales espèces contenues dans ces divers ordres (*Blatta*, *Vespa*, *Apis*, *Œdipoda*, etc.).

LEYDIG (4), à diverses reprises (1851, 1855, 1883, 1885), étudie les glandes salivaires de quelques Insectes et passe successivement en revue les principales espèces de certains ordres. C'est ainsi qu'il parle du *Pyrrhocoris apterus*, du *Capsus griseus* parmi les Diptères, du *Bombus*, de la *Vespa* chez les Hyménoptères, etc. C'est lui qui, en 1851, a découvert et étudié les glandes de la trompe dans la *Musca vomitaria* et le *Tabanus bovinus*.

BASH (5) (1858) a décrit les glandes salivaires de la *Blatta germanica* et celles de la *Bl. orientalis*, ainsi que leurs canaux excréteurs, mais d'une façon très incomplète.

J. KÜNKEL (6) (1868) parle de même des glandes salivaires de quelques Diptères.

B. T. LOWNE (7) (1870) a fait une bonne monographie des

(1) *Observations sur les usages des diverses parties du tube intestinal des Insectes* (*Ann. Muséum*, 1813, t. XX).

(2) *Handbuch der Entomologie*, 1832.

(3) Voir : *Comptes rendus Acad. sc. de Paris*, 1841, p. 374 et suiv.

(4) *Zur Anatomie der Insecten*, 1851, et *Untersuchungen zur Anat. und Hist. der Thiere*, 1883.

(5) *Untersuch. über das Chylop. und uropoetische System der Blat. orientalis* (Wien. Akad., 1858).

(6) *Comptes rendus Acad. sc. Paris*, 1868.

(7) *The Anatomy and Physiology of Musca vomitaria*. London, 1870.

glandes salivaires de certains Diptères (*Musca vomitaria*).

KUPFFER (1) (1874) a surtout étudié l'innervation des glandes salivaires de la *Blatta orientalis* et de la *Bl. germanica*. Il prétend que les fibres nerveuses issues des ganglions sus-œsophagiens et du faisceau stomacal pénètrent jusque dans les cellules épithéliales sécrétrices qui tapissent les lobules glandulaires. Il a également fait une étude histologique très complète et assez exacte de la structure des glandes salivaires thoraciques de la *Blatta orientalis*, étude qui a été reprise, sans grande modification, par Knüppel, en 1886.

PAUL MAYER (2) (1874-1875) a décrit et figuré les glandes salivaires de quelques Hémiptères (*Pyrrhocoris apterus*, *Capsus griseus*, etc.).

CHOLODKOWSKY (3), en 1881 parle de la structure et de l'innervation des glandes salivaires des *Blatta germanica* et *Bl. orientalis*. Il dit que les canaux excréteurs, situés de chaque côté, se fusionnent pour former un réservoir commun.

GEORGE DIMMOCK (4) (1881), a fait la description des glandes salivaires de quelques Diptères, sans mentionner celle de la trompe.

HEIDENHAIN et KŒSTLER (5) (1883) se sont également occupés de l'appareil glandulaire de quelques Insectes et principalement de celui des Blattes.

K. KRÆPELIN (6) (1883) a repris les études de ses prédécesseurs sur la glande de la trompe des Diptères et a découvert l'orifice de son canal excréteur chez la *Musca*.

HERMANN WEDDE (7), en 1885, a fait, après Mayer, et

(1) *Ueber die Speicheldrüsen von Blatta orientalis*, 1874.
(2) *Anatomie von Pyrrhocoris* (*Arch. f. Anat. und Physiol.*, 1874).
(3) *Horæ Societatis Entom. Rossi.* Petersburg, 1881.
(4) *The Anatomy of the Mouth Parts and of the sucking Apparatus of some Diptera.*
(5) *Handbuch der Physiol. herausge. von Hermann*, Bd V.
(6) *Zur Anatomie und Physiologie des Rüssels von Musca.*
(7) *Beiträge zur Kenntniss der Rhynchotenrüssels* (*Arch. f. Naturg.*, 1885).

peut-être moins exactement que ce dernier, la description des glandes de la trompe des Rynchotes.

Enfin, en 1886, Alf. Knuppel (1), dans sa thèse sur les glandes salivaires des Insectes, décrit, en quelque trente pages, l'appareil glandulaire d'un certain nombre d'espèces. Sans apporter à la question aucune idée nouvelle, il résume d'une façon intéressante, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue histologique, les descriptions de ses prédécesseurs. On a ainsi, dans le cadre un peu restreint où il s'est placé, un abrégé des opinions, parfois très différentes, des auteurs qui ont écrit sur le même sujet. Les Insectes qu'il a soumis à son examen, et sur lesquels il ne fait que corroborer les données de divers entomologistes, sont peu nombreux. Nous allons citer les principaux : *Blatta orientalis*. *Bl. germanica*, *Pyrrhocoris apterus*, *Musca domestica*, *Calliphora erythrocephala*, *Eristalis arbustorum*, *Hæmatopota pluvialis*, etc.

Après cet aperçu général très succinct, nous allons faire l'historique des glandes salivaires des Insectes qui nous intéressent tout particulièrement, c'est-à-dire des *Hyménoptères*.

II. Historique des glandes salivaires des Hyménoptères. — Ces glandes ont complètement éludé les nombreuses et patientes recherches de Swammerdam et de Réaumur.

R. Tréviranus (2) (1818), dans son remarquable mémoire sur le mécanisme de la succion des Insectes, a trouvé, chez le *Bombus terrestris*, deux glandes salivaires séparées, dont l'une est logée dans la tête. Ces deux glandes ont un canal excréteur commun. Disons d'ores et déjà que la glande céphalique a échappé à L. Dufour.

L. Dufour (3) décrit ces glandes, dans ses Recherches sur les Hyménoptères, à deux endroits différents : 1° dans

(1) *Ueber Speicheldrüsen von Insecten*, 1886.
(2) *Vermischt. Schrift.. Anat. und Phys.*, p. 123, 1818.
(3) Voir : *Comptes rendus Acad. sc. de Paris*, 1841, p. 374 et suiv

son chapitre intitulé : *Généralités*, et 2°, dans les chapitres suivants où il étudie plus spécialement les diverses familles dont se compose cet ordre. Dans le chapitre des *Généralités*, il dit que les glandes salivaires des Hyménoptères sont binaires comme celles des autres Insectes en général, qu'elles sont situées de chaque côté de l'œsophage, à l'issue de la tête, et logées parfois en partie, soit dans le crâne, soit dans la profondeur du thorax, où elles se présentent sous la forme de grappes utriculeuses dont la grandeur et la configuration se modifient suivant les familles et les genres. Elles sont plus ou moins lobées, c'est-à-dire divisées en grappes secondaires ou grappillons. Ces utricules sont difficiles à mettre en évidence à cause de leur petitesse.

LEUCKART (1) (1847) dit, en résumé, que les glandes salivaires des Hyménoptères sont peu connues, sauf celles de l'Abeille. Chez cette dernière, comme chez les Orthoptères, elles forment plusieurs lobes, dont une paire antérieure, située dans la tête, en avant des yeux.

H. MECKEL est le premier des entomologistes qui ait donné quelques brèves considérations anatomiques sur les glandes salivaires des *Formica*, des *Apis*, etc. C'est lui qui a découvert, chez l'Abeille, une seconde paire de glandes salivaires, située dans la tête et qu'il a désignée sous le nom de *glandes sublinguales*.

LEYDIG (2) reconnaît chez l'*Apis mellifica* neutre trois paires de glandes salivaires. La première, décrite tout d'abord par Ramdohr, Tréviranus et Dufour, est de beaucoup la plus importante. Elle est située en arrière de la tête, dans le thorax. La forme de ses follicules glandulaires n'a été représentée exactement ni par Tréviranus, ni par Dufour, car elle est composée de conduits longs, ramifiés et souvent renflés en massue à leur extrémité. La deuxième paire de glandes, appelées *sublinguales* par Meckel, est située en arrière du cerveau et ses conduits excréteurs sont pourvus

(1) *Loc. cit.*
(2) *Zur Anatomie der Insecten*, 1851.

de trois enveloppes, Dans la tête de l'Abeille neutre, Leydig a découvert une troisième paire de glandes, sans en rencontrer la moindre trace, ni chez la reine, ni chez les mâles. Cette glande, qu'il a désignée sous le nom de *supra-maxillaire*, se compose d'un long tube qui porte, de place en place, des pochettes glandulaires pédonculées. L'auteur étudie ensuite les glandes salivaires de la *Vespa* et celles du *Bombus* et constate que ce dernier en possède quatre paires, dont trois correspondent à celles de l'Apis et la quatrième, qu'il n'a pas observée chez l'Abeille, mais qui y existe peut-être, est située à la racine de la langue.

Enfin, P. SCHIEMENZ (1), en 1882, a repris, en les complétant, les travaux de ses devanciers et décrit, avec détail, quatre groupes de glandes chez l'Abeille et cinq chez les espèces voisines. L'un de ces groupes, qui n'avait pas été aperçu par Leydig, mais étudié avec soin par Wolf et Graber, est situé à la base des mandibules.

Parmi ces *cinq systèmes* de glandes salivaires, tous connus et décrits avant Schiemenz, quatre sont pairs et un impair ; de plus, l'un d'eux est situé sur la languette, l'autre dans le thorax et les trois autres dans la tête. Schiemenz, dans son mémoire fort intéressant, désigne ces glandes par des chiffres romains.

Le système I, qui est situé dans la tête, a été appelé par Meckel *glande supra-maxillaire*. Il est pourvu d'un réservoir découvert par Wolf.

Le système II se trouve dans la partie postérieure de la tête, en arrière du cerveau, tout près et au-dessus de l'enveloppe chitineuse inférieure. Meckel appelait cet organe pair *glande sublinguale* et Ramdohr le considérait comme jouant un rôle olfactif. Tréviranus, Dufour, Siebold ont, à diverses reprises et chacun à sa manière, décrit cette glande.

Le système III, qui est le plus anciennement connu, est

(1) *Ueber das Herkommen der Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Biene*, in *Zeitsch. für Wiss. Zool.*, 1883.

localisé dans le thorax. Fischer le considérait comme un poumon.

Le système IV a été décrit par Wolf et Graber qui le regardaient comme l'homologue d'un organe olfactif. Enfin, le système V, découvert par Leydig chez le Bombus, décrit ensuite par Wolf, est situé à la base de la languette. Il est impair et fait défaut chez l'Abeille.

Quittant l'Apis, Schiemenz décrit ensuite, d'une façon très sommaire, ces glandes chez les principales espèces voisines : *Bombus*, *Anthophora*, *Anthidium*, etc.

Voilà, en substance, tout ce qui a été écrit sur les glandes salivaires des Hyménoptères. Comme on le voit, ces organes si complexes et si variés dans leur forme, n'ont pas été étudiés, sauf ceux de l'Abeille, d'une façon complète, et fait l'objet d'un travail d'ensemble. Nous avons entrepris cette étude et allons décrire, dans la première partie de notre sujet, les *glandes salivaires* d'environ deux cents espèces d'Hyménoptères, prises dans les principales tribus de cet ordre. Laissant de côté ou passant très rapidement sur les très rares espèces qui ont été l'objet de quelques recherches, nous avons étudié spécialement, parmi les *Aculeata*, les familles des *Apidæ* (tribus des Bombinæ, Psithyrinæ et Apinæ), des *Megachilidæ*, des *Andrenidæ*, des *Panurgidæ*, des *Chrysididæ*, des *Melectidæ*, des *Vespidæ* (Vespinæ, Polistinæ, Eumeninæ), des *Pompilidæ*, des *Craboninæ* (Sphécinæ, etc.) et, parmi les *Terebrantia*, de celles des *Ichneumonidæ* et des *Tenthredinidæ* (1), etc.

Au point de vue de la nomenclature, nous désignons ces glandes, non par des chiffres romains, mais d'après leur position et surtout d'après la situation de leur point d'embouchure. C'est ainsi que nous avons appelé *glandes thoraciques*, celles qui sont localisées dans le thorax ; *gl. supra-cérébrales* et *gl. postcérébrales*, celles qui recouvrent le cerveau ou qui sont situées en arrière de cet organe ; *glandes man-*

(1) Pour la classification des Hyménoptères, voir le *Traité de Zoologie* de M. Edm. Perrier.

dibulaires, celles qui sont placées à la base des mandibules; *gl. linguales*, celles qu'on rencontre près de la languette, etc.

2° Glandes salivaires des larves d'Hyménoptères. — Histologie. — Avant de passer à la description des glandes salivaires des Hyménoptères adultes, nous allons, dans ce chapitre préliminaire, parler des glandes salivaires des larves, et faire ensuite l'histologie de ces organes.

I. **Anatomie des glandes salivaires des larves.** — Ces glandes, chez les larves, sont improprement désignées sous le nom de glandes salivaires, car, si elles sont reliées aux fonctions digestives, elles servent surtout encore, soit à la confection d'un couvercle soyeux qui ferme hermétiquement les alvéoles vers la fin de la période de la vie larvaire, soit comme organes de *défense*. Aussi, est-ce grâce à leur double rôle qu'on peut désigner ces organes sous le nom de glandes *sérico-salivaires* (V. Pl. I, fig. 1 et 2).

Pour l'étude qui va suivre, nous allons commencer par leur description chez les *Vespidæ*, en prenant comme types les représentants les plus gros et les plus abondants (*Vespa germanica*, *V. rufa*, *V. crabro*, etc.).

Ces glandes sont très développées dans les larves de ces divers Insectes. Elles sont plongées en entier dans le tissu adipeux et situées sur les côtés du corps; aussi, les suit-on difficilement dans toute leur étendue. Pour pouvoir les démêler, il suffit de prendre de jeunes larves et de les plonger dans du xylène ou du toluène, afin de dissoudre le tissu adipeux, et d'effectuer ensuite la dissection, soit dans l'eau, soit dans l'alcool à 70°. Le tissu adipeux, ayant disparu en partie, on peut alors suivre la glande dans ses contours multiples. Dans les *Vespa crabro*, *V. rufa, V. vulgaris*, *V. germanica*, etc., elle se présente sous la forme d'un tube uniformément cylindrique, très sinueux, localisé dans les parties latérales du corps et s'étendant en arrière, jusqu'à une très petite distance de la région anale.

La forme et la disposition de ces glandes *sérico-salivaires* varient à l'infini suivant les larves qu'on examine; ainsi, dans

certaines espèces, elles sont droites et relativement peu étendues, tandis que dans d'autres elles sont contournées de mille façons au milieu du tissu adipeux et s'étendent jusqu'à l'origine des vaisseaux de Malpighi. Arrivés dans la région postcéphalique, les deux tubes glandulaires se rapprochent l'un de l'autre et se fusionnent, sur la ligne médiane, en un tronc unique, fort court, qui s'ouvre dans une fente transverse située sur la face antérieure d'un mamelon ovoïde correspondant aux mâchoires postérieures (V. Pl. I, fig. 1).

En résumé, chez les larves des *Vespidæ*, les glandes *sérico-salivaires* se composent d'un long tube entortillé, dépassant parfois la longueur du corps de l'insecte, et d'un canal excréteur fort court (C. ex. fig. 1).

Sans faire de coupe on peut, en examinant, après coloration, une portion de la glande sous le microscope, y reconnaître les trois couches suivantes : 1° Une enveloppe externe ; 2° Une couche épithéliale formée par de grosses cellules à parois très nettes. Elles ont la forme d'un hexagone ou d'un pentagone et sont séparées les unes des autres par des espaces rectilignes clairs. Leur membrane est mince, diaphane, et leur protoplasme finement granuleux ; leur noyau est central, volumineux et présente un diamètre égal à la moitié de celui de la cellule. Enfin, 3° on trouve, à l'intérieur du tube, une membrane de nature chitineuse.

Le diamètre de ces glandes est compris entre $0^{mm},4$ et $0^{mm},6$ et celui du lumen central égale à peu près les 2/3 de ce dernier. Elles présentent quelque ressemblance avec les tubes de Malpighi larvaires, mais elles en diffèrent par leur largeur, qui est à peu près double, par leur couleur et leur transparence.

Nous avons, de même, étudié ces glandes dans les larves de la tribu des BOMBINÆ (V. fig. 2, Pl. I) (*Bombus muscorum*, *B. pratorum*, *B. hortorum*, *B. terrestris*, *B. lapidarius*, etc.).

Chez la larve du *B. muscorum*, la portion paire est formée de deux longs canaux très sinueux, s'étendant dans le tiers

antérieur du corps en serpentant à travers le tissu adipeux. Le tube glandulaire est, en avant du conduit commun, uniformément cylindrique, puis, vers son extrémité postérieure, on le voit présenter d'abord des renflements annulaires où se trouve accumulé un liquide hyalin et transparent, et ensuite des bourgeons latéraux terminés en cæcum. A la partie antérieure, les tubes convergent l'un vers l'autre, passent sous les deux lobes cérébraux, au-dessous du tube digestif, et se réunissent finalement en un canal excréteur cylindrique simple, long de 2 à 3 millimètres, qui va s'ouvrir dans un petit enfoncement arqué, situé au sommet du mamelon impair sous-buccal (V. Pl. I, fig. 2).

Ces glandes, très développées dans les larves des *Bombinæ*, apparaissent avec leurs caractères primitifs chez les *Psithyrinæ*, même au début de la vie nymphale. Chez les *Psithyrus rupestris*, *Ps. barbutellus*, ce sont de longs tubes entortillés, uniformément cylindriques, qui s'étendent de chaque côté de l'appareil digestif, en décrivant de nombreuses circonvolutions transversales, jusqu'au tiers postérieur du corps. Arrivées sous l'œsophage, les deux parties tubuleuses et symétriques se rapprochent l'une de l'autre et se soudent en un conduit unique très court, qui passe sous l'extrémité antérieure du tube intestinal et va s'ouvrir, par un orifice circulaire, au sommet d'un petit mamelon ou tubercule sous-buccal. La longueur du conduit commun est de 2 à 3 millimètres et celle des deux branches cylindriques, à trajet si flexueux, dépasse $1^{cm},5$.

On le voit, dès les premiers jours de la vie nymphale, les glandes salivaires n'ont encore éprouvé aucune transformation bien apparente et ce n'est qu'aux stades suivants qu'elles subissent d'importantes modifications.

La membrane enveloppante du canal commun est mince, transparente et parcourue par un vaste réseau de filets capillaires trachéens. Son enveloppe chitineuse interne, continuation de celle qui recouvre le corps de la larve, porte des anneaux spiralés analogues à ceux des trachées.

Ces glandes *sérico-salivaires* présentent à peu près les

mêmes caractères dans les autres larves d'Hyménoptères que nous avons disséquées : *Polistes*, *Ammophiles*, *Chrysides*, etc. Elles se montrent, dans l'ordre tout entier, sous la forme de tubes plus ou moins longs, plus ou moins sinueux, placés sur les côtés du tube digestif, entre ce dernier organe et les parois latérales du corps. Elles se soudent, en avant, en un canal unique, très court, qui va s'ouvrir dans la région médiane du mamelon antérieur de la tête, au-dessous de la bouche.

Le Dr O. Bütschli (1), dans son étude sur le développement de l'Abeille, dit que la glande est d'abord double et que les canaux excréteurs vont déboucher au bord inférieur du deuxième mamelon maxillaire, mais que, plus tard, le maxillaire postérieur, se rapprochant du maxillaire antérieur et soudant ses bords avec ceux de son congénère, il en résulte un canal unique, au fond duquel se trouvent les orifices des glandes en question. Ce canal excréteur unique n'a, comme on le voit, aucun rapport, quant à son origine, avec les glandes *sérico-salivaires*.

Pour le même auteur, les *glandes séricigènes*, les *trachées* et les *vaisseaux de Malpighi* sont des formations homologues qui se produisent par invagination vers l'intérieur du corps. Et ce qui confirme Bütschli dans son opinion, c'est la présence de fils spiralés dans l'intérieur du canal des glandes salivaires.

Quant à savoir si les tubes de Malpighi sont les homologues des autres organes précédemment cités, il pourrait y avoir des doutes ; mais il est étrange que le nombre de ces organes qui se forment ainsi par l'enfoncement de la peau vers l'intérieur du corps, s'élève au nombre de treize paires, c'est-à-dire à un nombre de paires égal à celui des segments du corps.

Avant de commencer l'étude histologique de ces glandes, nous allons dire, en quelques mots, les changements qui s'accomplissent dans leur constitution pendant le passage de la larve à l'état de nymphe.

(1) *Zur Entwicklungsgeschichte der Biene*. Frankfurt, 1870.

Auerbach (1) et Viallanes (2) avaient remarqué que la destruction des cellules sécrétrices des glandes salivaires de la larve s'effectue toujours, d'une manière progressive, d'avant en arrière : c'est également ce que nous avons constaté chez un grand nombre de larves sur le point de passer à l'état de nymphes (larves de *Bombus muscorum*, *B. terrestris*... *Vespa crabro*, *V. germanica*, *V. vulgaris*, *Ammophila sabulosa*, etc.).

En effet, si au début de la vie nymphale on observe la portion terminale de la glande, on constate que les cellules sécrétrices ont grandi et font légèrement saillie dans le lumen et à l'extérieur, ce qui donne au tube un aspect bosselé et moniliforme ; de plus, on voit disparaître peu à peu la couche chitineuse interne ; le contour des cellules devient moins net, moins régulier, transparent et fort mince. Les cellules sécrétrices, qui étaient primitivement allongées et cylindriques, prennent maintenant la forme sphéroïdale ; leurs noyaux grandissent, s'allongent perpendiculairement à l'axe, et le protoplasme cellulaire apparaît plus clair, plus aqueux et moins réfringent qu'au stade précédent. Le contenu nucléaire est, de même, plus diaphane et permet de voir nager dans sa masse un grand nombre de corpuscules ou *nucléoles*. Tel est l'aspect que présente la partie postérieure des glandes salivaires au début de la vie nymphale d'une *Vespa rufa* et d'un *Bombus muscorum*. Si l'on fait une observation analogue chez une très jeune nymphe de *Vespa germanica*, on peut remarquer une différenciation plus considérable encore. Les cellules épithéliales sécrétrices deviennent allongées, cylindriques et présentent une surface interne plissée et sinueuse. Leurs noyaux se déforment, s'étirent, s'échancrent dans leur région médiane et occupent, soit le bas, soit le haut, soit les bords latéraux de la cellule. Le protoplasme est répandu d'une façon très irrégulière et présente des plages sombres et compactes et des plages claires.

Comme nous ne nous sommes pas proposé de faire l'embryo-

(1) *Studien Organologische*. Breslau, 1874.
(2) *Thèse Paris*, 1882.

génie des Hyménoptères, mais de les étudier à des stades bien déterminés de leur développement, nous n'avons pas suivi, dans toutes leurs phases, les changements que subissent les glandes salivaires pendant l'histolyse. Mais Viallanes, qui a observé chez la Mouche les modifications qu'éprouvent les glandes salivaires dans la pupe, désigne sous le nom de région des *cellules embryonnaires* cette portion médiane du tube glandulaire. Plus avant, les cellules se modifient encore dans leur forme et leur position : les unes deviennent cylindriques, les autres tronconiques et enfin d'autres sont étranglées dans leur milieu. Plus tard, ces cellules perdent leur noyau, s'atrophient et ne sont plus représentées que par des protubérances protoplasmiques reliées au tissu embryonnaire. Finalement les cellules embryonnaires constituent tout l'épithélium glandulaire et tapissent les parois internes du canal dont la lumière présente çà et là des saillies et des enfoncements.

En poursuivant nos observations sur des nymphes âgées de *Vespa crabro*, *V. germanica*, *Bombus lapidarius*, etc..., nous voyons apparaître, dans les glandes salivaires, des modifications plus profondes encore. Le tube unique et sinueux situé de chaque côté du corps, qui représente, chez la larve, la partie sécrétrice, ne tarde pas à montrer çà et là de petits bourgeons latéraux, très nombreux dans la région médiane.

Ces évaginations s'allongent, se ramifient peu à peu et forment un réseau compact dans la partie centrale des deux premiers segments thoraciques. Ces abondantes ramifications sont plongées dans le tissu adipeux, plus clair, plus blanc et plus massif qu'au stade précédent. Chaque ramuscule se termine en pointe à son extrémité. Sa structure histologique est presque identique dans toute son étendue, sauf à sa portion terminale. Il est constitué par une membrane musculaire externe très mince, sur laquelle est appliquée une couche épithéliale, formée par des cellules cubiques, à membrane enveloppante de couleur foncée, produisant un contraste frappant avec le protoplasme interne, qui est clair et transparent. Un noyau ovale ou sphérique, à contenu moins

foncé que celui de la cellule et pourvu de 8 à 10 nucléoles, en occupe le centre. Enfin, le tout est recouvert intérieurement par une membrane blanchâtre, transparente, cornée, l'*intima chitineuse*, à la surface de laquelle apparaissent déjà de nombreux renflements qui sont les origines des filaments spiralés. La portion terminale présente les deux couches externes que nous venons de citer, mais la plus interne paraît manquer ou est en voie de formation.

II. **Histologie des glandes salivaires des larves.**— Les glandes salivaires des larves d'Hyménoptères et notamment celles que nous avons étudiées (larves des *Vespidæ*, des *Bombinæ*, des *Sphecinæ*, etc.) sont composées de deux portions : 1° la *partie sécrétante* et 2° le *canal excréteur* (V. Pl. I, fig. 3 et 16).

1° *Partie sécrétante.* — La partie glandulaire comprend, en allant de l'extérieur vers l'intérieur : 1° une membrane basilaire externe (V. fig. 3, Pl. I), très mince ; 2° une couche épithéliale (*ep. gl.*), constituée par une seule couche de cellules glandulaires allongées, élargies vers leur base, légèrement amincies à leur face interne et fortement pressées entre elles. Leur membrane est très nette, très apparente et enveloppe un protoplasme granuleux et un gros noyau sphérique interne, qui occupe une position variable suivant la place des cellules qu'on examine. Le protoplasme est tantôt répandu uniformément dans l'intérieur de la cellule, tantôt au contraire, concentré vers sa face interne et réuni aux parois par des trabécules longitudinales, limitant de vastes espaces vides ou vacuoles (*v*). De nombreuses granulations, fortement colorées par les réactifs, sont répandues dans le protoplasme. Dans les cellules à protoplasme remplissant complètement la cavité interne, le noyau est petit, central et à contours vagues et diffus ; dans les autres, au contraire, il est sphérique, excentrique, pourvu d'une enveloppe très nette et rempli de nombreux nucléoles (de 15 à 20), fortement colorés par le carmin, l'éosine et l'hématoxyline. Enfin, 3° tout à fait vers l'intérieur, existe une couche chitineuse très mince (*t.ch.*), qui tombe à chaque mue et qui constitue l'in-

tima. Le centre du canal est occupé par une masse compacte, granuleuse, sans structure propre et d'aspect strié : c'est le produit de la sécrétion de l'épithélium glandulaire.

2° *Canal excréteur.* — La structure du canal excréteur est un peu différente de celle de la partie glandulaire et présente de nombreux rapports avec celle des trachées larvaires, de telle façon qu'on peut facilement confondre les deux organes. Ce canal comprend, comme la glande : 1° une enveloppe externe assez épaisse ; 2° une couche médiane cellulaire formée par de longues cellules cylindriques ou prismatiques, à protoplasme granuleux, vacuolaire ou compact, à noyau rond, pourvu de parois très nettes et contenant intérieurement de petites granulations facilement colorables, constituant les nucléoles ; il occupe tantôt le centre, tantôt la base de la cellule. Si l'on examine une cellule non loin du point de bifurcation des deux tubes glandulaires, on remarque que le protoplasme est surtout concentré vers sa base et qu'il existe, vers la couche musculaire externe, quatre ou cinq vacuoles très irrégulières. Enfin, 3° vers l'intérieur se trouve l'intima chitineuse, sécrétée par l'épithélium glandulaire et épaissie, de distance en distance, par des filaments spiralés, comme dans les canaux trachéens.

CONCLUSIONS. — De cette étude il résulte :

1° Que chez les larves d'Hyménoptères, les glandes salivaires sont uniquement constituées par deux longs tubes spiralés, contournés en tous sens et analogues, quant à leur structure, aux trachées.

2° Que ces glandes comprennent trois couches très nettement visibles : 1° une membrane enveloppante externe, 2° une couche épithéliale glandulaire et 3° une intima chitineuse interne (V. fig. 1 et 16, Pl. I).

3° Que, chez la nymphe, les phénomènes d'histolyse se produisent toujours d'avant en arrière.

4° Que ce n'est que vers la fin de la période nymphale que les glandes salivaires prennent leur structure définitive, et

qu'elles apparaissent sous la forme de canaux très ramifiés, noyés dans le tissu adipeux thoracique.

5° Et enfin, que les *acini* glandulaires se forment progressivement, au milieu du tissu adipeux, en suivant la même marche que les phénomènes d'histolyse.

CHAPITRE II

GLANDES SALIVAIRES DES BOMBINÆ. — HISTOLOGIE.

I. **Glandes salivaires thoraciques.** — Ces glandes sont bien développées chez les neutres et surtout chez les femelles des *Bombus pomorum* et des *B. muscorum*. Elles s'étendent symétriquement dans le thorax, de chaque côté de l'œsophage, qui les traverse dans leur portion comprise dans le premier anneau postcéphalique et ne fait que les effleurer dans leur seconde partie, bien qu'en certains points il soit enveloppé par la membrane conjonctive qui recouvre la glande et par quelques follicules.

Cette glande comprend deux parties nettement distinctes : une première, antérieure, située dans le prothorax qu'elle remplit presque complètement, en émettant des prolongements latéraux qui s'étendent au-devant des gros faisceaux musculaires moteurs des ailes, et verticaux, s'élevant jusqu'à la faible couche de tissu adipeux situé sous la partie tergale du premier segment. La seconde, qui a la forme d'une baguette aplatie, rétrécie dans son milieu et élargie en forme de spatule à ses deux extrémités, s'étend sur toute la partie médiane du mésothorax.

En général, cette glande est un peu moins développée chez les femelles que chez les neutres : chez ces derniers, elle s'étend jusqu'à l'origine du métathorax, tandis que, chez les premières, elle atteint à peine, à l'aide d'ampoules ou *acini* glandulaires isolés, la limite postérieure du mésothorax. Dans les trois genres elle a néanmoins une position constante et se trouve toujours comprise entre les deux

gros faisceaux musculaires latéraux et le faisceau longitudinal dorsal. Latéralement, et dans toute sa longueur jusqu'à la base de la tête, elle est parcourue par deux gros tubes trachéens qui, arrivés dans la région céphalique, s'écartent brusquement. Mais c'est surtout dans le prothorax que cette glande acquiert un développement considérable, puisqu'elle le remplit presque complètement. Elle repose, par sa base, sur une couche musculaire très épaisse et se relève vers le haut en produisant une petite échancrure médiane. La masse tout entière est traversée par le tube digestif et latéralement par deux troncs trachéens. Tous les canaux excréteurs des acini se réunissent, de chaque côté de l'œsophage, en un tronc unique qui traverse la région occipitale de la tête, passe au-dessus du canal digestif et se renfle légèrement. Ensuite les deux conduits s'unissent en un tronc unique, très court, qui va s'ouvrir un peu en arrière du pharynx. C'est au point de fusion des deux canaux que viennent déboucher également les conduits excréteurs des glandes *postcérébrales*. Les conduits afférents des glandes thoraciques ne présentent pas de renflement vésiculaire bien caractéristique, sauf vers la partie située en arrière de la tête, où l'on observe un léger élargissement qu'on ne peut cependant pas comparer à un réceptacle glandulaire.

Structure des acini glandulaires (V. fig. 4 et 5, Pl. I). — Les follicules, ou *acini* glandulaires, affectent les formes les plus diverses : les uns sont ovales, les autres cylindro-coniques et d'autres renflés en massue ou vésiculiformes. Chez le *Bombus muscorum* neutre (V. fig. 4, Pl. I), ils sont disposés par groupe de quatre à six à l'extrémité de chaque canal excréteur (*c. ex.*). Ce dernier s'élargit peu à peu et émet, sur son trajet, des ramifications terminées par des touffes de follicules semblablement disposés. En examinant, à un fort grossissement, un *acinus* (V. fig. 5, Pl. I), pris sur un animal récemment mort, on voit qu'il compr[illegible] parties : une enveloppe externe, *membrane basilair*[illegible] (tunica propria), une couche cellulaire, *épithélium gl*[illegible]

(*ep. gl.*), et intérieurement une *intima chitineuse* (*i. ch.*). La couche externe, ou *tunica propria*, quoique peu épaisse, comprend cependant deux enveloppes superposées, mais pouvant facilement se détacher de l'épithélium glandulaire. L'*épithélium sécréteur* est formé de grosses cellules polygonales, à contour très net et étroitement juxtaposées l'une à côté de l'autre. Elles possèdent une enveloppe bien visible, un gros noyau ovale ou sphérique, ordinairement central, mais parfois rapproché du lumen interne. Le protoplasme est clair, transparent et faiblement granuleux. Les vacuoles, quand elles existent, ne s'observent que du côté supérieur de la cellule. Le contenu du noyau est plus foncé que le reste du liquide ambiant et renferme de 6 à 10 nucléoles. La couche cellulaire se continue sur une certaine étendue du canalicule folliculaire, en présentant des cellules aplaties pourvues de noyaux ovales, à grand axe dirigé parallèlement à celui du lumen. Ces cellules sont transparentes, amincies, et finissent par perdre la netteté de leurs parois et par disparaître en ne laissant que leur noyau comme trace de leur existence. Intérieurement est une membrane chitineuse, l'*intima*, qui présente des bosselures et se moule exactement sur le contour de la face libre des cellules. Cette enveloppe interne limite le canal central de l'*acinus*, qui est tantôt large, tantôt au contraire très étroit et généralement renflé à son extrémité terminale. Vers la base du follicule, il devient uniformément cylindrique et se continue avec le canal excréteur. L'*intima* du canalicule folliculaire commence à présenter des épaississements spiralés qui deviennent de plus en plus nets et apparents à mesure que son diamètre s'élargit. Ces spirales chitineuses sont analogues à celles qu'on observe dans les trachées. On peut, soit par transparence, soit au moyen d'une coupe axiale, observer le nombre des cellules qui entourent chaque *acinus*. Ainsi, dans les glandes thoraciques d'un jeune *Bombus muscorum*, j'en ai compté de douze à vingt, c'est-à-dire de six à dix de chaque côté.

Chez les *Bombus pomorum* et *B. muscorum* mâles, les glandes thoraciques sont un peu moins développées que chez les neutres et les femelles; elles ne s'étendent pas jusqu'à l'origine du métathorax, et la portion mésothoracique n'est formée que par quelques branches plus ou moins ramifiées et terminées par des *acini* un peu différents, quant à leur forme, de ceux que nous venons d'étudier. Ils sont, en effet, plus allongés, plus étroits et pourvus d'un canalicule excréteur beaucoup plus long que celui des femelles et des neutres. Leur lumière centrale est à peine perceptible et se compose d'un canal mince et sinueux. Les cellules ont leur contour peu net et renferment un volumineux noyau pourvu de nombreux nucléoles; de plus, le protoplasme cellulaire paraît plus compact et plus finement granuleux que chez les femelles. Comme dans ces dernières, les *acini* des mâles sont groupés en faisceaux de quatre à six follicules à l'extrémité d'un rameau latéral issu du conduit efférent.

Dans le prothorax, la partie glandulaire atteint un assez grand développement, et, sauf quelques faisceaux situés à la base de ce segment, elle en occupe la presque totalité. Les canaux excréteurs et leur mode d'abouchement dans l'œsophage présentent les mêmes particularités que précédemment.

Les glandes thoraciques des *Bombus terrestris* neutres et femelles acquièrent un développement considérable et s'étendent jusqu'au troisième segment. Elles remplissent en partie le prothorax et forment, en arrière, une mince lamelle de couleur blanchâtre, sur laquelle passe l'œsophage qui, en ce point, présente un léger renflement fusiforme et des stries longitudinales peu accentuées. Les follicules glandulaires (V. fig. 6, Pl. I) sont généralement cylindriques et pourvus d'un lumen central peu apparent. Vers leur partie postérieure, ils se rétrécissent presque brusquement, contrairement à ce qui a lieu dans les espèces précédentes, pour constituer le canalicule excréteur court et en général recourbé en crochet. Ses parois sont claires, transparentes et pourvues d'un lumen relativement large. Dans la plupart

des cas, 3 ou 4 canalicules débouchent au même point pour se continuer par le conduit efférent qui monte ensuite le long de l'œsophage. Les *acini* possèdent les trois enveloppes que nous avons déjà étudiées, mais la couche glandulaire est formée de grosses cellules à parois peu apparentes et à noyau généralement excentrique et toujours pourvu de nombreux nucléoles. Les gros tubes efférents qui cheminent parallèlement à l'œsophage présentent, un peu en arrière de la région céphalique, un renflement ou vésicule fusiforme munie d'une couche externe ou *membrane basilaire* et d'une *intima* chitineuse pourvue d'épaississements spiralés, sinueux et enchevêtrés. Tout comme la partie cylindrique du canal, la vésicule reçoit des branches latérales provenant des canaux excréteurs des touffes de follicules glandulaires (V. fig. 6, Pl. I). Les deux tubes collecteurs, une fois arrivés au-dessous du cerveau, se rapprochent et forment un second réservoir quadrangulaire duquel part, en avant, le canal unique qui va s'ouvrir près de l'origine de l'œsophage, un peu en arrière du pharynx. Latéralement viennent également déboucher les canaux efférents des *glandes postcérébrales*.

Les *Bombus hortorum* sont pourvus de glandes thoraciques moyennement développées et comprises surtout le long des parois latérales du prothorax, en avant des faisceaux musculaires verticaux. En arrière, c'est à peine si elles parviennent jusqu'à la région moyenne du mésothorax, où elles se montrent sous forme de lamelles rayonnantes et étalées, provenant des ramifications du canal collecteur et de leurs terminaisons glandulaires. Les *acini* sont cylindriques, pluricellulaires et pédiculés comme dans les *B. pomorum*. Leurs canalicules excréteurs sont courts, droits et vont s'ouvrir dans un canal de second ordre long et sinueux, qui lui-même va déverser son contenu dans le canal collecteur commun qui longe latéralement l'œsophage. Les cellules sécrétrices sont volumineuses et renferment un gros noyau appliqué presque toujours contre la paroi interne. C'est vers la portion rétrécie que la structure épithéliale semble disparaître;

on peut cependant apercevoir, à l'aide de réactifs, les noyaux espacés de distance en distance. Cette dernière particularité s'observe chez tous les *Bombinæ* (V. fig. 6). L'intima chitineuse est très nette dans les canalicules excréteurs et limite un lumen étroit, sinueux, d'aspect blanchâtre, tranchant nettement sur le fond hyalin des parois. C'est à la base des *acini* que commencent les épaississements spiralés, d'abord très faibles et à peine perceptibles, mais devenant ensuite très nets et très serrés, surtout dans le canal collecteur commun.

Chez les *Bombus pratorum* neutres et femelles, les glandes salivaires thoraciques s'étendent à peine jusqu'au deuxième segment, mais, par contre, remplissent presque complètement le prothorax, sous forme de lamelles digitées qui s'enfoncent en avant des muscles verticaux jusque sous la carapace dorsale et latérale. Elles sont traversées, dans leur partie médiane, par l'œsophage et, latéralement, par deux gros troncs trachéens très ramifiés. Les follicules glandulaires présentent la même forme et la même structure que chez les *B. hortorum*, avec cette différence pourtant que le canal central est beaucoup plus étroit, les canalicules excréteurs plus longs, plus sinueux et les spirales chitineuses plus apparentes.

Les glandes thoraciques des *Bombus subterraneus* s'étendent jusqu'à la partie médiane du mésothorax. Elles occupent la presque totalité du prothorax, où elles forment deux grosses masses, très irrégulièrement disposées, en avant des muscles moteurs des ailes. Les *acini* sont à peu près uniformément cylindriques, sans renflement terminal, et se continuent progressivement par les canalicules excréteurs. Les cellules épithéliales sont peu apparentes et ne laissent, dans la région moyenne, qu'un lumen très étroit.

Chez les *B. agrorum*, les glandes thoraciques s'étendent dans les deux premiers segments, mais sont principalement groupées dans la partie antérieure du thorax, un peu en arrière de la région céphalique et en avant des faisceaux

musculaires verticaux. Leur partie médiane est traversée par l'œsophage et latéralement existent deux paires de gros tubes trachéens. Les *acini* sont généralement courts et renflés en massue à leur extrémité terminale. L'enveloppe externe est très épaisse et la couche sécrétante, formée de grosses cellules peu distinctes. Les canaux excréteurs sont longs, grêles et munis de fils spiralés facilement déroulables.

De tous les types étudiés jusqu'ici c'est dans les *Bombus campestris* que les glandes salivaires thoraciques acquièrent le plus grand développement en surface. Elles s'étendent, en arrière, jusqu'à l'origine du troisième segment et sont parcourues longitudinalement par l'œsophage et, sur les côtés, par des trachées, de couleur jaunâtre, très ramifiées. C'est en arrière du prothorax que la glande envoie, sur le côté externe des gros faisceaux musculaires verticaux, deux appendices lamelleux. En avant de ces mêmes muscles, d'autres faisceaux glandulaires vont s'interposer dans le premier espace intersegmentaire. Les follicules sont, comme dans les espèces précédentes, formés par trois couches dont la médiane est composée de grosses cellules granuleuses. Ils sont groupés, au nombre de deux, trois, quatre, à l'extrémité des canaux de second ordre, émettant latéralement d'autres rameaux terminés par des lobules semblables. Chez les *B. campestris* mâles, la glande thoracique est un peu moins développée que chez les neutres, et c'est chez les femelles qu'elle acquiert son maximum d'extension, puisqu'elle remplit presque complètement les deux premiers segments. La portion antérieure recouvre la première partie du tube digestif et n'est séparée de la face dorsale du segment que par une mince couche de fibrilles conjonctives et par du tissu adipeux. Les *acini* glandulaires sont les uns en massue et les autres piriformes. Les glandes salivaires thoraciques des *Bombus lapidarius*, *B. hypnorum*, *B. ligusticus*, etc., que nous avons également étudiées, présentent la même structure histologique et ne diffèrent des formes

précédentes que par des caractères anatomiques sans importance.

II. **Glandes salivaires postcérébrales** (V. fig. 7 et 8, Pl. I). — Chez les *Bombus muscorum* et les *B. pomorum* neutres, ces glandes (V. fig. 7) sont peu développées et réduites à un petit nombre de follicules situés symétriquement de chaque côté de l'œsophage, entre le bord postérieur du cerveau et la région occipitale. Les *acini* qui les constituent sont aplatis, élargis à leur sommet et pourvus, à leur extrémité inférieure amincie, d'un canal excréteur qui s'abouche dans un conduit collecteur (*c. col.*) plus large, dans lequel viennent s'ouvrir d'autres canaux communiquant avec des ampoules sécrétrices (*Ac. gl.*). L'ensemble de ces *acini* terminaux représente la forme d'une ramification en corymbe. Le canal efférent commun émet latéralement d'autres branches qui se terminent, de même, par une touffe d'*acini*. Ce conduit, tout en contournant le cerveau, s'élargit d'abord, puis se rétrécit ensuite, avant de se jeter dans le réservoir commun des canaux excréteurs des glandes thoraciques.

Au point de vue histologique, les follicules glandulaires présentent à considérer trois couches (V. fig. 7) : 1° une *membrane basilaire* externe ou *propria* (*mb.*), 2° une *couche cellulaire* (*ep. gl.*), formée par de grosses cellules polygonales, à contenu granuleux et à noyau cuboïde nucléolé, rapproché de la face interne, et enfin 3° une *enveloppe chitineuse* (*in. ch.*) très mince, constituant l'*intima*, limitant une cavité ou réservoir central (*R. c*). Cette dernière couche se poursuit, en s'épaississant, sur les conduits excréteurs où apparaissent déjà des spires chitineuses difficilement visibles. Chez les *Bombus muscorum* et *B. pomorum* mâles, ces glandes sont beaucoup plus volumineuses que dans les femelles des mêmes espèces. Elles s'étendent fort loin, de chaque côté de l'œsophage, en arrière du cerveau, et occupent un large espace compris entre la région occipitale et la face postérieure des lobes cérébraux et du nerf optique. Elles sont constituées, comme chez les femelles, par des lobules à base élargie différant, par leur

forme, de ceux de la glande thoracique, qui sont allongés, cylindriques, diversement recourbés et à extrémité terminale conique. De plus, la plupart d'entre eux sont à surface plissée et légèrement concave antérieurement. Leur épithélium glandulaire est formé par de grosses cellules sécrétrices reposant sur une épaisse membrane basilaire. Les noyaux ont des formes très variables : les uns sont sphériques, les autres ovoïdes, et enfin d'autres contournés en forme de croissant. Le canal efférent ne présente, chez les mâles, aucun renflement vésiculaire et s'ouvre directement au point de convergence des conduits excréteurs des glandes thoraciques.

Chez les *Bombus terrestris* neutres et femelles, les glandes postcérébrales présentent les mêmes dispositions que chez les *B. muscorum* et *B. pomorum*. La seule différence consiste dans la forme des *acini* qui sont, en général, plus gros, plus élargis à leur sommet et surtout plus nombreux dans la région occipitale. Leurs canaux excréteurs sont courts et légèrement renflés en vésicule avant de se fusionner avec ceux des glandes thoraciques. Le contenu des cellules glandulaires est plus grenu et plus sombre que celui des espèces précédentes.

Les glandes postcérébrales sont rudimentaires chez les *Bombus hypnorum*, et réduites à un massif fusiforme disposé transversalement en arrière du cerveau et formé d'un petit nombre d'acini pluricellulaires. Les canaux excréteurs de ces derniers vont se réunir en un conduit unique, cylindrique, qui débouche dans le réservoir commun des glandes thoraciques.

Chez aucune espèce précédente nous n'avons rencontré un développement de glandes postcérébrales aussi considérable que chez les *Bombus hortorum* neutres et femelles. Elles s'étendent sur toute la partie postérieure et latérale de la tête, au-dessous et en arrière du cerveau, des nerfs optiques et des yeux, en formant un arc d'aspect mamelonné et granuleux, de telle sorte qu'on peut dire, en thèse générale, que les parois latérales et postérieures de la tête sont occupées par ces glandes, attendu que la musculature est très

réduite. Elles passent même au-dessus de l'œsophage, de chaque côté duquel partent les deux canaux excréteurs qui, après avoir décrit un arc, vont s'ouvrir à la partie latérale et antérieure du renflement produit par la fusion des tubes provenant des glandes thoraciques. Les acini (V. fig. 8) sont allongés, élargis à leur extrémité postérieure, pluricellulaires et pourvus d'une épaisse membrane enveloppante, *tunica propria* (*m.b.*), qui présente, au-dessous de l'épithélium sécréteur, un coussinet hyalin (*c. h.*) sans structure propre, servant sans doute à la régénération des nouveaux éléments glandulaires. Enfin, tout à fait vers le centre, existe un vaste espace, sorte de cavité (*R. c.*), recevant les produits de sécrétion et se continuant avec la partie médiane et assez large du canalicule excréteur (*c. ext.*). Chez les *Bombus pratorum* neutres et femelles, les glandes postcérébrales présentent aussi, comme dans l'espèce précédente, un énorme développement et comprennent une masse compacte, arquée, s'étendant depuis les lobes postérieurs du cerveau jusqu'au bord antérieur des yeux. Elles s'avancent sous ces derniers et sous les nerfs optiques en formant une lame épaisse, disposée en fer à cheval. On peut dire que ces glandes remplissent toute la région céphalique postérieure et latérale. Les *acini* sont volumineux, allongés, blancs, diaphanes, renflés à leur partie distale et disposés en grappe le long de leurs canaux excréteurs. Ces derniers sont groupés de la même façon que chez les *B. hortorum*. En résumé, les *B. pratorum* sont, de tous les Bombinæ, ceux dont les glandes postcérébrales présentent l'extension la plus considérable, puisqu'elles occupent, vu la réduction de la musculature et celle du cerveau, la presque totalité de la partie postérieure de la tête.

Les glandes postcérébrales des *B. subterraneus* femelles présentent absolument la même structure histologique que celles du *B. pratorum*, la seule différence consiste dans leurs dimensions. Chez le *B. subterraneus*, la glande est assez réduite et ne s'étend qu'à très peu de distance de la partie antérieure du tube œsophagien.

Chez le *Bombus agrorum* la glande postcérébrale est à peine indiquée et ne comprend que quelques *acini* d'aspect sombre, granuleux et de forme sphérique. Chacun d'eux se continue par un long canal excréteur qui va converger vers un point commun où vont également aboutir d'autres canaux et qui est le point de départ du tube collecteur qui, après un court trajet, va se jeter au point de jonction des canaux excréteurs des glandes thoraciques.

Les *glandes postcérébrales* sont rudimentaires chez les *B. campestris* mâles, tandis que, chez les femelles, elles occupent une vaste étendue au-dessous du cerveau et constituent, sous chaque lobe optique, une masse granuleuse constituée par de nombreux follicules glandulaires de couleur jaune pâle. La membrane basilaire de chaque *acinus* est relativement épaisse et l'épithélium, constitué par de grosses cellules polygonales à contour irrégulier et à noyau central ovale. Les canaux excréteurs sont très courts et partent latéralement d'un canal collecteur qui occupe le centre de la glande. Ces glandes ont une forme presque identique chez les *Bombus campestris* neutres; pourtant, elles paraissent, chez les femelles, s'étendre un peu plus loin de chaque côté de l'œsophage. Leurs *acini* sont d'aspect foliacé, à bord plissé et irrégulier. Les cellules épithéliales sont volumineuses, à gros noyau plurinucléolé et à contenu granuleux. Elles reposent sur une membrane fort épaisse et ne laissent, vers l'intérieur, qu'une cavité très réduite.

Dans les autres espèces de Bombinæ, *B. lapidarius*, *B. hypnorum*, *B. sylvarum*, etc., les glandes ont la même structure histologique et ne présentent aucune particularité anatomique importante.

III. **Glandes supracérébrales**. — Nous désignons ainsi ces groupes glandulaires (V. Pl. I, fig. 10 et 11), si développés chez toutes les espèces appartenant à la tribu des *Bombinæ*, à cause de leur position constante au-dessus du cerveau. Dans le *Bombus muscorum*, cette glande est recouverte par la carapace chitineuse de la partie an-

téro-supérieure de la tête. Sa forme est celle d'une lamelle blanche et granuleuse projetant, en avant et au-dessus du sillon compris entre les nerfs optiques et les lobes latéraux du cerveau, un prolongement arrondi qui s'étend parfois même sous l'œil. Vers l'extérieur, elle est limitée, suivant une ligne droite, par la bordure interne de l'œil et, en avant, par du tissu conjonctif, par un amas glandulaire dont nous allons parler bientôt, et par les faisceaux musculaires moteurs de la mandibule. Intérieurement, elle confine aux parois latérales du pharynx et à deux lamelles chitineuses qui maintiennent ce dernier organe dans une position fixe et enfin, postérieurement, elle est recouverte par la lame occipitale de la tête. C'est, comme on le voit, une glande relativement volumineuse : ses dimensions sont les suivantes dans le *B. muscorum* neutre : longueur 3 millimètres, largeur antérieurement $1^{mm},2$ et postérieurement $1^{mm},3$. Sa couleur est, chez les individus morts récemment, d'un blanc éclatant, ce qui permet de la distinguer nettement de la masse cérébrale sous-jacente et de la faible couche adipeuse supérieure qui, toutes deux, sont d'une teinte jaune pâle.

Cette glande est constituée par une série d'*acini* sphériques et monocellulaires dont les canalicules excréteurs vont s'ouvrir directement dans un conduit efférent uniformément cylindrique (V. fig. 10). La marche de ce tube mérite une description toute spéciale. Chez une jeune femelle de *Bombus muscorum*, il nous a présenté la disposition suivante : A partir de son extrémité libre située en avant, il décrit quatre ou cinq replis transversaux en se dirigeant en arrière ; puis, arrivé dans la région postérieure du cerveau, il se recourbe en arc en obliquant vers la gauche et en avant. Dans cette seconde partie de sa course, il longe les parois latérales du pharynx en passant sous une tige chitineuse styliforme et va finalement s'ouvrir, par un orifice circulaire, sur les bords externes de la bouche. Pendant tout son trajet, il émet, comme nous venons de le voir, d'innombrables canalicules qui vont aboutir à une grosse cellule

sphérique (*a gl.*). La longueur de ce canal collecteur peut dépasser 1 centimètre et, chez bon nombre de *B. muscorum* femelles que nous avons disséqués, il atteignait 12 millimètres. Le nombre des canalicules excréteurs est fort considérable : ainsi j'en ai compté 120 sur une longueur de 2 à 3 millimètres seulement. On peut, avec quelque précaution, développer complètement cette glande, qui prend alors l'aspect d'un cordon granuleux d'un diamètre variant de $0^{mm},3$ à $0^{mm},4$. Chez les *B. muscorum* et *B. pomorum* mâles, la glande supracérébrale est très peu développée et ne représente guère que le tiers du volume de celle des femelles et des neutres des mêmes espèces. Elle est tout entière située à la partie antérieure du cerveau, dans le léger sillon compris entre le nerf optique et le lobe cervical. En avant, elle s'étend jusqu'à la naissance du pharynx, c'est-à-dire jusqu'au tiers antérieur de la masse cérébrale. Cette glande est constituée comme chez les neutres et les femelles, mais possède un canal collecteur plus court. Ce dernier prend naissance en avant de la glande, se dirige d'abord transversalement pour se recourber et décrire un cercle, puis deux ou trois circonvolutions avant de prendre une direction rectiligne antérieure en passant sous les parois latérales pharyngiennes. Sa longueur, même chez les plus gros individus, n'excède pas 4 millimètres. Sur tout son parcours viennent s'ouvrir, disposés symétriquement, les canalicules excréteurs des *acini* monocellulaires de la glande. Ces derniers présentent les formes les plus variables : les uns sont ronds, les autres ovales et d'autres losangiques ; un gros noyau en occupe le centre et est entouré par une couche de protoplasme granuleux.

Les glandes *supracérébrales* des *Bombus terrestris* neutres et femelles diffèrent essentiellement, par leur forme et la disposition de leur canal collecteur central, de celles que nous venons d'étudier chez les deux espèces précédentes. Elles ont un aspect lamelleux et ne s'étendent, au-dessus du cerveau, que jusqu'à la partie antérieure du pharynx. Le

canal excréteur, qui est très long (de 12 à 15 millim.), décrit quatre sinuosités dirigées d'avant en arrière, parallèlement à l'axe du corps; et, comme les *acini* sont disposés circulairement tout autour de ce canal, il en résulte la formation de trois sillons antéro-postérieurs donnant à la glande un aspect digitiforme. Le conduit, d'un diamètre uniforme, ne présente aucun renflement sur tout son parcours. Après avoir décrit sa dernière courbure, il se dirige en avant en passant sous la lamelle chitineuse qui sert de support aux parois latérales pharyngiennes, pour venir s'ouvrir sur le côté de l'orifice buccal. Ce qui constitue une différence dans la structure de cette glande comparativement à celle que nous avons étudiée, c'est la manière dont les canalicules excréteurs des *acini* vont s'ouvrir dans le conduit collecteur. En effet, au lieu d'y déboucher isolément et d'une façon irrégulière, ils se réunissent en touffes de 15, 20, 25 (V. fig. 11, Pl. I) ou quelquefois en plus grand nombre, pour s'aboucher à l'extrémité d'un tronçon latéral (*B*), presque toujours très apparent, émané du canal collecteur (*C. col*). Ces divers faisceaux, très rapprochés sur une partie de leur trajet, se séparent peu à peu, divergent en tous sens et vont s'ouvrir dans une grosse cellule sphérique et transparente, à gros noyau et à protoplasme parfois vacuolaire. Vers la partie terminale du canal collecteur central, les tronçons émis latéralement sont moins larges, plus nombreux et ne reçoivent qu'un fort petit nombre de canalicules : certains de ces derniers vont même s'ouvrir directement dans le tube dont la structure, identique dans toutes les espèces, présente, de dedans en dehors : 1° une membrane chitineuse ou *intima*, 2° une *couche intermédiaire* hyaline, transparente et pourvue de noyaux de distance en distance, et enfin, 3° une *membrane basilaire* très mince. Le contenu du canal est une masse sombre, gluante, épaisse et pourvue de nombreux granules microscopiques.

Chez les *Bombus hortorum* neutres et femelles, les glandes

supracérébrales sont peu développées et ne s'étendent guère au delà de la moitié antérieure de la masse cérébrale. Les *acini* ne présentent aucune particularité : ils sont clairs à la périphérie et possèdent vers le centre une région circulaire particulièrement sombre correspondant au noyau. Les canalicules excréteurs, quoique très grêles, présentent, quand on les examine à un très fort grossissement, un lumen central très net. Le canal collecteur, partant de la région antérieure de la glande, décrit trois sinuosités longitudinales avant de se recourber antérieurement et de longer les parois latérales du pharynx. Dans quelques individus, j'ai constaté parfois que les canalicules se groupent et s'ouvrent, en formant une espèce d'ombelle, dans un tube plus large qui va déboucher directement dans le conduit central. Ce sont là des dispositions intermédiaires entre les follicules monocellulaires caractéristiques des Bombus et les follicules pluricellulaires qu'on constate surtout chez l'Abeille.

Les glandes supracérébrales des *Bombus pratorum* neutres et femelles sont très volumineuses et constituent une mince lame comprise entre les parois externes du pharynx et le bord interne de l'œil. Elles sont recouvertes par une mince membrane qui maintient juxtaposées les diverses cellules. Le canal collecteur est très long (10 à 12^{mm}) et enroulé en spirale. Son origine est au centre de la glande ; il décrit ensuite deux tours de spire en conservant son même diamètre sur tout son parcours, excepté sous le pharynx où il présente un léger renflement vésiculaire ellipsoïdal. Les canalicules excréteurs des *acini* sont longs, flexueux et se réunissent généralement, au nombre de 10 à 15, en un faisceau, pour déboucher isolément dans un espace assez circonscrit de la paroi du conduit efférent. Vers la partie terminale de ce dernier, on peut remarquer que les canalicules débouchent à l'extrémité d'un tronçon latéral, comme dans les *B. hortorum*. Partout ailleurs, ils sont disposés d'une façon irrégulière le long du canal collecteur.

Les *Bombus subterraneus* possèdent des glandes supracé-

rébrales peu développées et ne recouvrant qu'une portion des lobes cérébraux et du nerf optique. Le canal collecteur est court, peu flexueux, à diamètre uniforme et sans renflement, comme dans l'espèce précédente. Les canalicules excréteurs des cellules glandulaires sont isolés les uns des autres et ne présentent aucune disposition fasciculée.

Chez les *B. agrorum* neutres, les glandes supracérébrales recouvrent non seulement les lobes du cerveau et les nerfs optiques, mais s'étendent encore vers la partie antérieure du pharynx et sous les bords latéraux et externes des yeux. Nous avons rarement trouvé, jusqu'à présent, un pareil développement glandulaire. Les canalicules des cellules sécrétrices sont courts et grêles. Ils s'ouvrent très irrégulièrement et quelquefois en se groupant par faisceaux, à éléments nettement distincts, dans le conduit efférent central.

Les glandes supracérébrales des *B. campestris* affectent des formes variables suivant qu'on les observe chez les mâles, les femelles ou les neutres. Dans les femelles, elles ont l'aspect d'une lame mince, blanchâtre, transparente, granuleuse, recouvrant les lobes du cerveau et le nerf optique et présentant des circonvolutions longitudinales dues aux replis du canal collecteur. Chez les neutres, elles sont très réduites et laissent voir, par transparence, la face supérieure du cerveau. Enfin, les glandes des mâles occupent, quant à leur étendue, une position intermédiaire entre celles des neutres et celles des femelles. Les *acini* sont ronds, clairs, transparents et entourés d'une membrane assez épaisse; leurs noyaux, plus finement granuleux que le protoplasme ambiant, se reconnaissent à leur couleur plus foncée et plus sombre.

Les glandes des autres *Bombinæ* (*B. lapidarius*, *B. sylvarum*, etc...), ont exactement la même structure histologique et ne diffèrent des précédentes que par des détails anatomiques sans importance.

IV. **Glandes latéropharyngiennes.** — Nous avons désigné sous ce nom un massif glandulaire, souvent très

volumineux, situé entre le rebord antérieur du cerveau et la base de la mandibule, de chaque côté des parois externes de la partie antérieure du pharynx. Ce sont des glandes disposées en grappes, formées par une série de follicules pluricellulaires, assez semblables, par leur structure histologique, à ceux du système postcérébral et qui n'ont encore été décrites par aucun zoologiste (V. fig. 9, Pl. I).

Cette glande est complètement indépendante de la *glande supracérébrale*, dont elle diffère et par la nature de son canal excréteur et par la forme toute spéciale de ses *acini*. Elle est située en avant du cerveau et en arrière de la glande mandibulaire. Chez les femelles de *Bombus muscorum*, *B. terrestris*, *B. campestris*, etc..., elle est peu développée et son volume ne dépasse guère 1^{mmc}. Entre elle et la glande mandibulaire existe une trame compacte de tissu conjonctif. Ses *acini* (*Ac. gl.*) sont peu nombreux et groupés généralement au nombre de 4 à 6 à l'extrémité d'un canal excréteur (*c. ef.*) où viennent également s'ouvrir d'autres follicules présentant, par leur aspect corymbiforme, une sorte de bouquet. Les *acini* représentent des espèces d'utricules fixés à l'extrémité d'un pédoncule très court. Au lieu d'être ovales ou arrondis, comme ceux du thorax, ils ont leur extrémité terminale élargie et leur face postérieure légèrement concave. Ils sont recouverts extérieurement par une *membrane basilaire* (*m. b.*) (tunica propria) sur laquelle repose l'*épithélium glandulaire* (*ép. gl.*), formé par de grosses cellules polygonales, pourvues de petits noyaux contenant parfois des nucléoles. Enfin, vers l'intérieur existe une très mince couche qu'on peut considérer comme homologue à l'*intima chitineuse* (*i. ch.*) et qui limite une cavité centrale de forme sphérique, se continuant avec le lumen du *canal excréteur*. Au point de vue histologique, on peut considérer ce dernier comme formé des mêmes couches que l'*acinus*, avec cette différence que l'épithélium a disparu et n'est représenté que par des noyaux difficilement visibles, espacés de dis-

tance en distance, et que l'intima chitineuse se trouve parfois renforcée par des anneaux spiralés. Tous les divers canaux aboutissent, de chaque côté, à deux tubes efférents qui vont s'ouvrir dans le pharynx, en arrière de l'orifice des glandes supracérébrales.

Chez les *Bombus muscorum* neutres et femelles, elle est située tout à fait à l'extrémité de la glande supracérébrale et réduite à une mince lame pourvue de follicules glandulaires, peu nombreux, qui se réunissent en un canal commun, lequel va déboucher, après un court trajet et s'être légèrement renflé en un réservoir collecteur ovale, dans la partie antérieure du pharynx, par un orifice circulaire situé un peu en arrière de celui de la glande supracérébrale.

La glande *latéropharyngienne* est beaucoup plus développée chez les mâles du *B. muscorum* et du *B. pomorum* que chez les femelles et les neutres. En effet, elle se présente sous l'aspect d'une masse granuleuse étendue depuis la base de la mandibule jusqu'à la partie médiane du cerveau, et limitée, d'une part, par le pharynx, et de l'autre, par le bord antéro-interne de l'œil. Sa constitution anatomique ne diffère pas sensiblement de celle des neutres. Sa couleur est d'un blanc mat, son aspect fortement granuleux et elle est recouverte par une mince membrane conjonctive. Les *follicules sécréteurs* sont relativement plus volumineux et surtout plus élargis que ceux des femelles. La *cavité centrale* est plus large et les canaux efférents enveloppés par une *membrane basilaire* fort épaisse. Les cellules excrétrices de l'acinus sont plus petites que celles des neutres et des femelles et renferment un gros noyau central plurinucléolé. Elles sont placées parfois sur deux rangées, disposition que nous n'avions encore eu occasion de constater que très rarement.

La glande *latéropharyngienne*, tout à fait rudimentaire ou parfois même absente chez les *B. pomorum* neutres, acquiert, au contraire, chez les *B. hortorum* neutres et

femelles un volume presque égal à celui des glandes *supra-cérébrales*. Elle forme une masse compacte, hyaline, d'un blanc mat, étendue depuis le cerveau jusqu'à la base de la mandibule. Les follicules sont pluricellulaires et pourvus d'une cavité centrale qui se continue avec le lumen d'un canalicule excréteur très court. Au-dessous de la couche sécrétante proprement dite, formée par des cellules polygonales, on peut apercevoir une mince membrane sans structure servant, sans doute, à régénérer l'épithélium sécréteur au fur et à mesure de sa disparition. Les canaux des follicules se réunissent ordinairement par groupes de trois, pour former un conduit de second ordre qui va déverser son contenu dans le *canal efférent*. Ce dernier, peu après sa sortie de la glande, présente un léger renflement en forme d'ampoule ovoïde.

Chez les *B. pratorum* neutres et femelles, cette glande est réduite à une petite masse quadrangulaire située à l'extrémité antérieure de la glande *supracérébrale* et accolée à la glande mandibulaire dont elle n'est séparée, sur le côté externe, que par une mince membrane.

Dans les *B. subterraneus* femelles, les glandes *latéropharyngiennes* ont un volume presque égal à celui des glandes supracérébrales et s'avancent, en arrière, jusqu'à la région moyenne des lobes optiques et, en avant, elles circonscrivent l'œil et s'étendent depuis cet organe jusqu'à la partie antérieure du pharynx. Leur couleur est jaune pâle et leurs lobules sécréteurs, recourbés et renflés en massue à leur extrémité, ont une teinte sombre et laissent voir difficilement, par transparence, la couche cellulaire épithéliale. Leurs canalicules excréteurs se groupent ordinairement au nombre de quatre et quelquefois davantage à l'extrémité d'un conduit plus large qui va aboutir directement dans le conduit efférent.

Les glandes *latéropharyngiennes* des *Bombus agrorum* ont la forme de deux languettes aplaties transversalement et étendues entre la paroi antérieure de l'œil et celle du pharynx. En avant, l'organe confine à la glande mandibulaire. Ses *acini*

utriculiformes présentent une surface irrégulière et plissée.

Ces glandes sont tout à fait rudimentaires ou font complètement défaut chez les *B. terrestris* neutres et chez les femelles. Quand elles existent (je ne les ai rencontrées que deux fois sur dix échantillons que j'ai disséqués), elles ne se composent que d'un canal très court portant çà et là des *acini* ou outres glandulaires, à base élargie et à surface plissée.

Les glandes *latéropharyngiennes* acquièrent chez les *Bombus hypnorum* neutres (espèces rares dans le Plateau Central de la France) une énorme extension. Elles sont, comme celles que nous venons d'étudier, situées entre les glandes mandibulaires et les supracérébrales et s'appuient, d'une part, contre les premières, et de l'autre, sur une lamelle chitineuse élargie qui va converger vers le trou occipital. Chacune d'elles est cunéiforme, à partie élargie dirigée extérieurement et à extrémité amincie tournée vers le pharynx. Son aspect mamelonné et granuleux est dû à la grosseur de ses *acini* qui sont allongés et vésiculiformes. Quand elle est complètement déroulée, on voit qu'elle est constituée par un canal de 4 à 5 millimètres de longueur, flexueux, renflé de distance en distance et portant latéralement, soit isolés, soit par groupes de deux ou de trois, des lobules en forme d'outres, renflés à leur extrémité libre et à surface irrégulière. Ces derniers comprennent les trois couches caractéristiques que nous connaissons déjà : *membrane basilaire*, *couche épithéliale* formée par de petites cellules nucléées et enfin *intima chitineuse*. Le canal collecteur commun comprend de même les trois couches, mais la moyenne est peu épaisse, hyaline, et présente çà et là des noyaux.

Ces mêmes glandes, très développées chez les neutres, sont beaucoup plus réduites chez les femelles du *B. campestris*, où elles n'occupent qu'un petit espace compris entre le cerveau et la base de la mandibule. Leur couleur noirâtre permet de les reconnaître au milieu des autres tissus. Chaque *acinus*, qui a la forme d'une vésicule à surface bosselée et irrégu-

lière, est tronqué à son extrémité terminale. Au point de vue histologique, chacun d'eux comprend : une épaisse *membrane basilaire*, un *épithélium glandulaire* formé par de grosses cellules polygonales et une *intima* interne très mince.

Ces mêmes glandes sont fort rudimentaires chez les mâles et, au contraire, elles s'étendent, en général, chez les neutres, depuis la base de la mandibule jusqu'au quart antérieur du cerveau.

V. **Glandes mandibulaires externes** (V. Pl. II, fig. 2 et 3). — Il existe, chez tous les Hyménoptères, à la base de la mandibule (V. fig. 3, pl. II), un ou deux massifs sécréteurs de volume variable et que nous avons désignés, à cause de leur position constante, sous les noms de *glandes mandibulaires*. Celui qui est situé vers la face externe de l'organe ne fait jamais défaut dans aucun genre, et l'autre, de structure granuleuse, appliqué sur le côté interne, manque parfois.

Nous allons décrire successivement chacune de ces glandes et les suivre dans les diverses modifications qu'elles présentent, en commençant par les plus constantes et les plus caractéristiques, celles qui occupent le côté externe de l'appendice. Les *glandes mandibulaires externes* (V. fig. 3, Pl. II) commencent à apparaître de très bonne heure chez les *Bombinæ*, car déjà, chez les nymphes, elles se montrent avec les caractères définitifs qu'elles présentent dans l'adulte. En examinant une nymphe très âgée de *B. muscorum*, par exemple, on voit que la glande a déjà la forme d'un sac ovoïde, aminci à ses deux extrémités, et qu'elle repose, en avant des nerfs optiques et des glandes supracérébrales, sur de gros faisceaux musculaires. Elle est enveloppée d'une mince membrane basilaire transparente, recouvrant une couche de cellules sécrétrices, de forme cubique, à contenu épais, hyalin, transparent et peu granuleux, n'occupant que les deux tiers postérieurs de la glande. Au centre est un vaste réservoir encore vide, continué, en avant, par un large conduit efférent. Au point de vue histologique, cette glande peut

être considérée comme formée : 1° d'une *membrane enveloppante* externe, mince et transparente; 2° d'une *couche épithéliale* intermédiaire constituée par des cellules polygonales et enfin, 3° d'une *couche chitineuse* interne très mince qui se continue sur tout le trajet du conduit excréteur.

Chez les *B. muscorum* et les *B. terrestris* neutres parvenus à l'état adulte, la glande mandibulaire est relativement très développée et présente une forme ovale ou légèrement cylindrique et étranglée vers son milieu. Une fine membrane conjonctive striée et transparente la recouvre et se poursuit même sur le canal efférent. Elle est constituée par d'innombrables *acini* disposés en plusieurs couches (V. fig. 2, Pl. II), beaucoup moins volumineux que ceux des glandes *supracérébrales* et pourvus d'un gros noyau central renfermant lui-même plusieurs nucléoles. Chaque cellule contient un protoplasme épais et granuleux et se poursuit par un canalicule excréteur très court qui traverse la couche chitineuse interne à surface plissée et va s'ouvrir directement dans le réservoir central. Chez les femelles, elle occupe toute la base de la mandibule et le canal efférent va aboutir à la face interne de l'appendice par un orifice ovale, rétréci en son milieu. Un faisceau musculaire, qui s'attache à son extrémité postérieure amincie, maintient la glande dans une position fixe.

La glande *mandibulaire* a à peu près le même volume chez les mâles que chez les femelles des *B. muscorum* et des *B. terrestris;* elle occupe la même position à la base de l'appendice, mais diffère de la précédente par son aspect cordiforme et par la présence, sur sa face dorsale, d'un léger sillon longitudinal qui va se perdre à son extrémité conique postérieure. Ses cellules sécrétrices sont volumineuses et pourvues d'un gros noyau central, ovoïde ou cubique. Leurs canalicules excréteurs, très courts, vont s'ouvrir à l'extrémité renflée, réservoir central, du conduit efférent. Ce dernier débouche non loin et en avant de l'orifice buccal.

Dans les *B. hortorum* neutres et femelles, cette glande présente un développement beaucoup plus considérable que

dans les espèces précédentes. Elle est très allongée, cylindrique et atténuée à ses deux extrémités de forme conique. Placée à la base de la mandibule, elle n'est séparée de la glande latéro-pharyngienne que par une membrane très mince de tissu conjonctif. Elle est légèrement inclinée de gauche à droite et de haut en bas, vers l'extérieur. Ses dimensions sont les suivantes : longueur $1^{mm},2$, largeur $0^{mm},4$. Les cellules sécrétrices sont la plupart sphériques ou polygonales, irrégulières et renferment un protoplasme hyalin et granuleux et un gros noyau central pourvu de nucléoles. Chaque cellule se continue par un court canalicule excréteur flexueux qui débouche dans une cavité centrale cylindrique, à laquelle fait suite le conduit efférent.

Plus développée encore que chez les *B. hortorum*, la glande mandibulaire des *B. pratorum* neutres et femelles s'étend depuis le bord interne et concave de l'appendice jusque sous le bord antérieur de l'œil. Elle est allongée, ovale et légèrement aplatie transversalement. La membrane qui la recouvre complètement sert aussi à la fixer postérieurement à l'aide d'un prolongement dirigé vers la partie latéro-inférieure de la tête. Les canaux des cellules sécrétrices vont déboucher dans le tube collecteur ramifié.

Chez les *B. subterraneus* femelles, la glande mandibulaire est grêle, ovoïde et recouverte par une enveloppe striée qui se continue, en arrière, pour aller se fixer, au-dessous de l'œil, sur la couche chitineuse basilaire de la tête. Les lobules sphériques sécréteurs possèdent un noyau ovale entouré d'une mince couche de protoplasme granuleux.

La glande mandibulaire du *B. agrorum* neutre est très développée, occupe toute la base de l'appendice et se distingue des autres tissus environnants par sa couleur jaune pâle. Elle est cylindrique dans sa région moyenne et amincie à ses deux bouts. Son grand axe a $1^{mm},4$ et le petit $0^{mm},4$. Une membrane diaphane l'enveloppe tout entière et laisse voir, par transparence, de nombreux *acini* groupés en une masse compacte.

Dans les trois genres du *Bombus campestris*, cette glande (*G. M. ex*. Pl. II, fig. 3) a exactement la même forme et la même structure histologique. Au-dessous de la membrane striée qui l'entoure, on aperçoit un tissu granuleux qui, complètement dissocié, se présente composé de cellules sphériques à contenu sombre. Leur conduit excréteur est mince, sinueux et va s'ouvrir dans la portion élargie du conduit efférent.

En continuant notre étude pour les *B. lapidarius*, *B. hypnorum*, etc., nous arriverions à décrire des formes à peu près semblables; aussi, allons-nous passer à l'étude des *glandes mandibulaires internes*.

VI. **Glandes mandibulaires internes** (V. fig. 3, Pl. II). — Indépendamment de la glande que nous venons de décrire, située entre le bord externe de la base de la mandibule et la portion terminale d'un gros faisceau musculaire, il existe, chez les *Bombus terrestris*, un autre massif sécréteur bien moins important et moins étendu que le premier et qui est placé sur la lamelle chitineuse qui unit l'appendice à la mâchoire supérieure. Il a la forme d'une masse aplatie et granuleuse, recouverte par le tendon chitineux terminal du muscle moteur de la mandibule. Cette glande a, chez le *B. terrestris* neutre, de 2 à $2^{mm},5$ de long sur $1^{mm},5$ de large. Sa couleur est d'un blanc mat et ses *acini* sont sphériques. Ils renferment un gros noyau central entouré par un protoplasme clair et finement granuleux. Les canalicules excréteurs, partant de chaque cellule, vont converger, vers la base de la mâchoire antérieure, un peu en avant de la bouche. Cet organe, qui n'a pas encore été décrit, peut donc aussi être *considéré comme une glande appendiculaire de la mâchoire*.

Ces glandes (V. fig. 3, Pl. II) sont également bien développées dans les *B. campestris*. Elles reposent sur la face interne de la base de la mandibule et sont recouvertes supérieurement par une couche de tissu sans structure. Enfin au-dessus, sont directement superposés les faisceaux divergents d'un muscle très puissant, dont l'extrémité amincie s'insère à la

base de l'appendice et la portion élargie va se fixer sur les parois latéro-externes de la tête. Chaque glande est constituée par une série de petits *acini* sphériques dont les canaux, très courts, vont déboucher vers l'origine des mâchoires antérieures.

Les glandes mandibulaires internes des *Bombus muscorum* neutres sont, en général, compactes et peu étendues en surface. Elles sont disposées en une masse granuleuse et blanchâtre, recouverte sur sa face externe par la région médiane du tendon chitineux terminal du muscle basilaire de la mandibule. Chez le *B. lapidarius*, elles présentent une extension beaucoup plus grande et s'étendent, depuis la région médiane et inférieure du pharynx, jusqu'à la portion rétrécie de l'appendice maxillaire.

Nous avons vu que les *B. pratorum* présentent un énorme développement des glandes postcérébrales et que ces dernières s'étendent, en avant, jusque sous les yeux et les nerfs optiques. Par contre, les glandes mandibulaires sont réduites et représentées par deux saccules blanchâtres, oblongs et aplatis transversalement; les glandes mandibulaires internes sont également fort restreintes et ne sont formées que par une petite plage blanchâtre, granuleuse, pourvue d'une seule couche d'*acini*. Ceux-ci, grêles et sphériques, sont placés sûr le bord postéro-supérieur de la lamelle interne qui part de la base de la mandibule. Ils renferment un protoplasme clair, transparent, granuleux, et un gros noyau central irrégulier, muni de nombreux nucléoles. De chaque cellule part un canalicule excréteur. Tous ces canalicules groupés, de chaque côté, en deux faisceaux, vont s'ouvrir à la base de la mâchoire antérieure, en avant de l'orifice buccal.

Cette glande est très développée dans le *Bombus hypnorum* et disposée sous la forme d'une large nappe de cellules sphériques, s'étendant sur toute la face interne de la lamelle chitineuse qui prolonge la base de la mandibule.

Chez les *Bombus hortorum*, les glandes mandibulaires in-

ternes sont tout à fait rudimentaires et font complètement défaut dans certains individus.

VII. **Glandes sublinguales**. — Ces glandes, très développées chez les *Vespidæ* et une foule d'autres Hyménoptères, sont tout à fait rudimentaires chez les *Bombinæ*, où elles font généralement défaut dans la plupart des genres. Quand elles existent, elles sont réduites à une petite masse, ovoïde ou rectangulaire, située transversalement au-dessous de l'orifice buccal.

Chez le *Bombus agrorum*, elles présentent la forme d'un cylindre à extrémités arrondies. On les aperçoit intimement appliquées à la lamelle chitineuse sous-buccale sur une longueur de $0^{mm},6$ à $0^{mm},8$. Elles sont constituées par des cellules sphériques dont les canalicules excréteurs, disposés en deux faisceaux, vont s'ouvrir dans un espace circulaire situé de chaque côté et un peu en arrière de la bouche.

Ces organes se rencontrent parfois chez de nombreux *Bombus muscorum* neutres où ils présentent l'aspect d'un petit rectangle irrégulier placé transversalement au-dessous de la plaque sous-buccale, un peu en avant des extrémités terminales des canaux efférents des glandes supracérébrales (1).

Ces glandes manquent aux *B. hypnorum*, *B. lapidarius*, etc.

Ces organes rudimentaires et peu importants, il est vrai, n'avaient pas encore été signalés.

VIII. **Glandes situées sous le labre**. — Indépendamment des nombreuses glandes que nous avons rencontrées dans les appendices céphaliques des *Bombinæ*, mandibules, mâchoires, etc., nous avons constaté, dans les nymphes d'un grand nombre de *Bombus* : *B. muscorum*, *B. pratorum*, *B. hypnorum*, etc., deux petits amas glandulaires longitudinaux, situés au-dessous de la lèvre supérieure et enchâssés entre les deux lamelles de la languette triangulaire qui se projette en avant de l'orifice buccal.

(1) Chez le *B. hortorum* elles sont constituées par des petits amas sphériques situés à l'origine des lamelles chitineuses qui soutiennent le pharynx.

Dans la nymphe du *B. muscorum*, cette glande est composée d'une multitude de cellules sécrétrices placées de chaque côté d'un cordon musculaire à direction antéro-postérieure. Chaque cellule a une forme sphérique et possède un noyau central et un protoplasme peu granuleux. Un court canalicule excréteur va déverser le produit de la secrétion à la face supérieure du pharynx. La glande a un aspect granuleux, irrégulier, et ses cellules sont disposées en une seule couche, sauf en certains points où elles s'accumulent en une masse plus ou moins épaisse.

On peut rencontrer ces glandes chez un grand nombre de nymphes, mais elles tendent à s'atrophier à mesure que l'insecte subit ses métamorphoses. On en trouve néanmoins quelques vestiges chez les adultes sous forme de cellules isolées et dissimulées au milieu du tissu sous-labial.

IX. **Glande linguale** (V. fig. 12, 13 et 14, Pl. I et fig 1, Pl. II). — Cette glande a été découverte pour la première fois, comme nous l'avons déjà dit, par Leydig, et décrite en quelques lignes par cet auteur. Elle a été citée depuis par Schiemenz sans être l'objet d'une nouvelle description. Nous avons repris l'étude de cet organe et suivi les nombreuses modifications qu'il présente, non seulement chez les *Bombinæ* et dans les diverses familles du sous-ordre des *Aculeata*, mais encore dans un grand nombre de genres appartenant aux Hyménoptères térébrants. Ajoutons, avant de commencer, que cette glande, généralement simple, présente, dans bon nombre d'espèces, un caractère nettement bifide.

La glande linguale des *Bombus muscorum* et *B. pomorum* (V. fig. 1, Pl. II) est située à la partie antérieure et profonde du menton, en arrière de la languette et entre les deux paraglosses (*P*). Elle est limitée latéralement par deux gros faisceaux musculaires (*M*) qui vont s'insérer, d'une part, vers l'extrémité de l'appendice, et de l'autre à la plaque inférieure de la tête.

La structure de cette glande est à peu près identique à

celle qui recouvre le cerveau. Elle forme un massif à peu près sphérique, recouvert par une mince membrane permettant d'apercevoir très nettement les *acini* qui lui donnent un aspect légèrement mamelonné. Il n'existe qu'un seul canal collecteur, qui se trifurque dans l'intérieur de la glande. Ces trois canaux portent latéralement de nombreux canalicules qui vont se terminer dans des *acini* glandulaires sphériques. Le conduit efférent présente, à son origine, un léger renflement vésiculaire et va s'ouvrir, après un court trajet, à la base de la languette.

La glande linguale des *Bombus muscorum* et des *Bombus terrestris* neutres est simple, de forme ovale, et présente à peine un volume d'un quart de millimètre cube. Elle est située, à la base de la languette, un peu au-dessus de la ligne d'insertion des deux paraglosses et limitée latéralement par deux gros faisceaux musculaires. Les *acini*, de forme sphérique, sont pourvus d'un gros noyau qui lui-même présente plusieurs nucléoles. Leurs conduits capillaires vont déboucher dans un canal collecteur unique. Chez le *B. terrestris* femelle, la glande linguale est réduite à quelques cellules rondes, agglomérées en un petit massif sphérique difficilement visible et à mettre en évidence au milieu de la musculature du menton. De ces cellules partent de fins canalicules qui vont s'ouvrir à l'extrémité d'un court conduit efférent.

Cette glande (V. fig. 13, Pl. I) est très développée chez les *B. hortorum* (neutres et femelles) où elle s'aperçoit, par transparence, entre les deux paraglosses, en arrière de la languette (*L*). Elle est de forme quadrangulaire et constituée par de nombreuses cellules rondes, semblables à celles des glandes *supracérébrales*. Des canalicules très longs et de dimension capillaire se réunissent par touffes qui vont déboucher dans un canal collecteur unique, lequel s'ouvre en arrière d'une lamelle chitineuse transverse, placée vers l'extrémité antérieure du menton.

Dans le *B. pratorum*, cette glande est sphérique et située

tout à fait à la base de la languette. Elle est réduite, chez le *B. subterraneus*, à un petit massif granuleux d'un tiers de millimètre de diamètre. Ses *acini* sécréteurs sont sphériques ou allongés, suivant leur axe. Le conduit efférent débouche un peu au-dessous et en arrière de la lamelle chitineuse transverse qui paraît unir les deux paraglosses.

La glande linguale des *B. agrorum* diffère, par de nombreux points, de celle étudiée jusqu'à présent. Ses cellules sont groupées le long du canal excréteur qui se recourbe en arc et donne à l'organe la forme d'un fer à cheval portant des appendices latéraux. Des muscles longitudinaux enveloppent en partie les prolongements angulaires de la glande; on peut cependant, en enlevant la masse centrale, parvenir à dégager les appendices. Les cellules sécrétrices diffèrent de celles de la glande supracérébrale par leur couleur plus sombre, leur contenu plus finement granuleux et leur noyau central moins apparent.

Chez les *B. campestris*, cette glande (V. fig. 12 et 14, Pl. I) est très développée et s'aperçoit, par transparence, à travers la membrane chitineuse qui recouvre le pharynx. Elle est entourée par une mince enveloppe et recouverte, de toutes parts, d'une épaisse musculature. Les cellules glandulaires sont sphériques et renferment, avec un protoplasme transparent et granuleux, un noyau central pourvu de nucléoles. Elles se continuent par un filament capillaire qui va déboucher dans un large canal collecteur (*C.C*) terminé en cul-de-sac à son sommet. Chez les femelles, la glande a à peu près la même disposition que chez les neutres; elle est cependant beaucoup plus compacte et présente un renflement longitudinal. Cette glande est plus réduite chez les mâles et ne comprend qu'une languette grêle, élargie à sa base, atténuée à son sommet et pourvue d'un sillon médian qui semble la partager en deux parties symétriques.

Innervation des glandes salivaires. — Il ne serait peut-être pas sans intérêt de dire maintenant quelques mots de l'innervation des glandes salivaires. Nous n'avons étudié, à ce

sujet, que les filets nerveux émanant de deux ganglions dont l'un, de forme quadrangulaire, est situé au milieu d'une masse musculaire comprise entre la partie antérieure du pharynx et la base de la mandibule, et l'autre, ovoïde, se trouve placé à la partie postéro-supérieure du pharynx, vers l'origine de l'œsophage. Du ganglion quadrangulaire partent quatre filets nerveux, dont deux postérieurs et deux antérieurs. Le postérieur, interne, volumineux et cylindrique, va se rattacher au ganglion sous-œsophagien, et l'externe se ramifie aux couches musculaires situées au-dessous de l'œil. Le rameau nerveux antéro-externe est le plus court et donne de nombreux filaments qui se distribuent à la glande mandibulaire. L'interne, assez volumineux, se divise en de nombreux ramuscules qui vont innerver les glandes *latéropharyngiennes* et *supracérébrales*.

Le ganglion ovale, situé à l'origine de l'œsophage, appartient au système *stomatogastrique* ou *sympathique*. Il émet en avant des filets qui vont se ramifier sur les parois latérales du pharynx, et en arrière, deux troncs qui se distribuent, en formant d'innombrables ramuscules, à la glande *supracérébrale*, et la recouvrent d'un vaste réseau dont les éléments terminaux sont difficiles à suivre.

RÉSUMÉ. — Nous venons de décrire, chez les Bombinæ, *neuf* systèmes de glandes, dont *quatre* n'étaient pas encore connus. Ces glandes sont :

1° Les *glandes thoraciques*, situées dans les deux premiers segments du thorax et formées par des *acini* allongés et pluricellulaires. Leurs canaux excréteurs, ramifiés, sont pourvus d'épaississements spiralés chitineux internes, et ne forment finalement qu'un tronc unique qui s'ouvre à l'extrémité antérieure de l'œsophage.

2° Les *glandes postcérébrales*, situées en arrière de la tête et au-dessous du cerveau. Elles présentent un développement variable, suivant les individus, et sont formées d'utricules pluricellulaires disposés en grappes et pourvus de

trois membranes. Leurs conduits excréteurs vont s'ouvrir dans le réservoir commun aux glandes du thorax.

3° Les *glandes supracérébrales*, de dimension variable, recouvrent la face supérieure du cerveau et des nerfs optiques. Leurs cellules sécrétrices, de forme sphérique, vont s'ouvrir, à l'aide d'un fin canalicule, dans un conduit collecteur central sinueux, qui longe les parois externes du pharynx et débouche sur le côté de l'orifice buccal.

4° Les *glandes latéropharyngiennes*, non encore décrites, sont situées en avant du cerveau et en arrière de la base de la mandibule. Leur volume est des plus variables et leurs *acini*, pourvus de plusieurs cellules, d'une cavité centrale et de trois couches, sont disposés en grappes sur un canal excréteur qui débouche dans la région moyenne du pharynx.

5° Les *glandes mandibulaires* externes sont disposées à la base de la mandibule, entre sa face externe et la portion terminale d'un gros faisceau musculaire. Elles sont constituées par des *acini* monocellulaires qui déversent le produit de leur secrétion dans une cavité centrale ovoïde. Leur canal efférent débouche à la base de la mandibule, du côté interne.

6° Les *glandes mandibulaires* internes forment une masse granuleuse appliquée sur la lamelle chitineuse qui unit la base de la mandibule à la mâchoire antérieure. Leurs conduits excréteurs s'ouvrent vers la base de ce dernier appendice. Ce système n'a pas encore été décrit.

7° Les glandes situées au-dessous du labre ou *glandes sous-labiales*, sont tout à fait rudimentaires, et bien que fort nettes chez quelques nymphes, elles manquent chez presque tous les adultes. Les canalicules excréteurs des cellules s'ouvrent au-dessus de la bouche.

8° Les *glandes sublinguales* occupent une position constante au-dessous de la bouche. Elles sont formées par une agglomération d'*acini* monocellulaires qui s'ouvrent, à l'aide de canalicules longs et flexueux, de chaque côté et en avant

de l'orifice buccal. Elles font défaut dans un grand nombre d'espèces. Ce système, comme le précédent, n'avait pas encore été observé.

9° Les *glandes linguales*, sont disposées à l'extrémité antérieure du menton, en arrière de la languette et entre les bases des deux paraglosses. Elles existent chez tous les Bombinæ.

CHAPITRE III

GLANDES SALIVAIRES DES PSITHYRINÆ ET DES APINÆ.

I. **Glandes salivaires thoraciques** (V. fig. 5, Pl. II). — Nous avons également étudié les glandes salivaires de plusieurs Hyménoptères appartenant à la tribu des *Psithyrinæ : Psithyrus rupestris* et *Psithyrus barbutellus*, espèces assez communes dans le Plateau Central de la France.

Les *glandes salivaires thoraciques* (fig. 5, Pl. II) sont peu volumineuses dans le *Ps. rupestris* neutre, relativement à la grosseur de son corps, et ne s'étendent pas au delà de la partie médiane du mésothorax; mais, par contre, elles forment, en arrière de la tête, deux grosses masses remplissant presque complètement le prothorax. Une légère dépression longitudinale, qui est l'indice d'un simple accolement des deux lobes latéraux, indique la ligne suivant laquelle chemine l'œsophage. En avant des gros faisceaux musculaires moteurs des appendices, la glande décrit un arc. Deux troncs trachéens, venant de la face inférieure du thorax, s'élèvent verticalement, pénètrent dans la glande et y forment de nombreuses ramifications. En arrière, le premier massif glandulaire émet deux prolongements linguiformes qui s'étendent, de chaque côté de l'œsophage, jusqu'au milieu du second segment thoracique. Enfin, c'est de l'angle antérieur et interne que part le canal excréteur de chaque grappe. Ce canal monte le long de l'œsophage, pénètre dans la tête et se fusionne à son congénère pour cons-

tituer, comme chez les Bombinæ, un conduit unique qui s'ouvre en arrière du pharynx.

Les lobules sécréteurs des glandes thoraciques ne diffèrent que par quelques détails de ceux des Bombinæ. Ils sont plus allongés et pourvus d'un plus large diamètre. Les cellules épithéliales, moins apparentes que dans les espèces précédentes, ont cependant un volume plus considérable et possèdent un noyau de couleur sombre appliqué contre la paroi interne. La membrane de support, ou *tunica propria*, ainsi que la couche chitineuse interne ou *intima*, se reconnaît assez facilement. Les canaux excréteurs continuent les follicules et vont se réunir, presque toujours au nombre de deux, à l'extrémité d'un conduit de second ordre, d'un diamètre plus large et qui porte latéralement des rameaux à extrémité bifide. La *membrane recouvrante* du canal est très mince et n'est que la continuation de celle du follicule. La *couche intermédiaire* est dépourvue de structure cellulaire, mais présente des noyaux de distance en distance: enfin, l'*enveloppe chitineuse* interne est très mince et possède des renforcements dus à des épaississements spiralés.

La glande thoracique des *Psithyrus rupestris* femelles possède la même structure histologique que celle des mâles, mais présente un plus grand développement. Dans le *Psithyrus barbutellus*, cette glande est identique à celle de l'espèce précédente.

II. **Glandes postcérébrales.** — Chez les *Psithyrus*, les *glandes postcérébrales* sont bien développées, mais elles sont loin d'atteindre les dimensions qu'elles présentent dans certains Bombus. Elles se montrent sous la forme d'une lamelle échancrée en son milieu, mais élargie à ses deux extrémités et située en arrière de la tête, sous la partie postérieure du cerveau. La glande est disposée en grappe comme la précédente, et les derniers ramuscules vont se terminer dans des follicules légèrement ovales à leur partie médiane, mais élargis et renflés à leur extrémité terminale. La structure de ces follicules est identique à celle des *acini*

appartenant aux glandes thoraciques, avec cette différence que le contenu des cellules épithéliales est plus clair et plus aqueux que le noyau central.

Les *Psithyrus barbutellus* ont des glandes postcérébrales digitées et appliquées contre la face postérieure du cerveau. Les digitations glandulaires s'introduisent entre les faisceaux musculaires qui se rattachent, d'une part, à la base de la tête, et de l'autre à la région occipitale. Les follicules, qui sont plus allongés et plus étroits que dans l'espèce précédente, possèdent de même trois enveloppes. La glande des neutres et des mâles est moins étendue latéralement, mais plus massive et plus compacte dans la région qui avoisine le cerveau. Le canal efférent est disposé comme celui des Bombus.

III. **Glandes supracérébrales.** — Ces glandes, chez les Psithyrus, recouvrent une partie des lobes cérébraux et des nerfs optiques et présentent la forme d'une masse épaisse et compacte en contact avec les parois frontales et jugales de la tête. Elles sont constituées par des *acini* monocellulaires, plus gros que ceux des Bombinæ, à contenu hyalin, granuleux et à noyau central. Les canalicules excréteurs, grêles et flexueux, se prolongent jusqu'à l'intérieur des cellules et vont déboucher dans le canal collecteur commun, cylindrique, qui s'ouvre sur la plaque sous-pharyngienne, de chaque côté de l'orifice buccal.

Les glandes du *Psi. barbutellus* ont à peu près le même développement ; elles recouvrent la partie antérieure du cerveau, contournent le bord externe de l'œil et s'avancent jusqu'aux glandes latéropharyngiennes. Chaque portion de la glande est parcourue par de fines stries longitudinales qui indiquent les circonvolutions que décrit le canal excréteur.

IV. **Glandes latéropharyngiennes.** — Ces glandes sont situées de chaque côté du pharynx, en avant des nerfs optiques et en arrière des glandes mandibulaires. Elles ont la forme d'une pyramide tronquée à base tournée vers le côté externe de la tête. Ce sont, comme chez les Bombinæ,

des glandes en grappe, dont les *acini* différant de ceux des glandes postcérébrales et thoraciques, sont réguliers, ovoïdes et disposés en ombelle à l'extrémité des canalicules excréteurs. Leur épithélium glandulaire contient plusieurs cellules et est limité extérieurement par une *membrane basilaire* et à l'intérieur par une *intima* chitineuse. Les canaux efférents de ces glandes s'ouvrent sur les côtés du pharynx, vers sa région moyenne.

V. **Glandes mandibulaires externes** (V. fig. 7, Pl. II). — Ces glandes sont très développées dans le *Psithyrus rupestris* neutre. Elles sont oblongues ou ovoïdes et remplissent toute la base de la mandibule. Reposant par leur face interne sur la portion terminale d'un gros faisceau musculaire, elles s'étendent, des glandes latéropharyngiennes, jusqu'à la région médiane de l'appendice. Une membrane transparente enveloppe cette glande et se prolonge, en arrière, sous forme d'appendice cylindrique. Les acini sécréteurs sont généralement sphériques, à protoplasme granuleux, réfringent, et à noyau central de forme variable. Ce dernier renferme plusieurs nucléoles disposés irrégulièrement. Les cellules glandulaires sont généralement placées sur la face latéro-postérieure et disposées, en arrière, en plusieurs couches. Leurs canalicules excréteurs, très courts, vont s'ouvrir dans une vaste cavité centrale à laquelle fait suite le conduit efférent qui débouche à la face interne de la mandibule.

VI. **Glandes mandibulaires internes**. — Comme les Bombus, les *Psithyrus* possèdent un amas glandulaire lamelleux, appliqué contre la face interne de la mandibule, tout près de l'origine de la mâchoire supérieure ; aussi, peut-on le considérer comme un organe dépendant, non de la mandibule, mais bien de la mâchoire, attendu que ses canaux débouchent tout près de cette dernière. Cette glande est constituée par des cellules généralement ovoïdes, à contenu clair, hyalin, réfringent et à gros noyau central ovale. Leurs canalicules excréteurs, en se fusionnant, arrivent à ne former fina-

lement qu'un petit nombre de tubes qui débouchent à la base de la mandibule, vers l'origine de la mâchoire supérieure.

En enlevant le gros faisceau musculaire qui s'attache à la base de l'appendice et en écartant ensuite les deux faces on aperçoit, vers l'extrémité interne, l'amas glandulaire en question.

VII. **Glandes situées sous le labre.** — Les *Psithyrus* sont dépourvus de glandes sublinguales, mais possèdent au-dessous du labre, et disposé irrégulièrement à la partie supérieure du pharynx, un amas d'*acini* semblables à ceux des glandes supracérébrales. Ces derniers ne sont pas rangés en masse compacte constituant une masse nettement définie, mais placés de chaque côté d'un petit faisceau musculaire longitudinal qui parcourt l'appendice triangulaire qui continue la face supérieure du pharynx. Les cellules vont s'ouvrir, à l'aide d'un canal très court, au-dessus et en avant de la bouche. Ces glandes varient de forme et de dimension, même d'un individu à l'autre.

VIII. **Glandes linguales.** — Chez les *Psithyrinæ*, les *glandes linguales* présentent une bien plus grande extension que chez les *Bombus* et accusent nettement un caractère pair. Elles sont très volumineuses, de couleur blanchâtre et peuvent s'apercevoir, à travers les tissus transparents, à la base de la languette, entre les deux paraglosses. Il suffit, du reste, pour les mettre à nu, d'enlever la membrane supérieure et les faisceaux musculaires latéraux. Elles présentent, de chaque côté, deux appendices courts et arrondis, puis se prolongent, en arrière, sous forme de deux lobules séparés par un sillon longitudinal, décelant la nature double de l'organe. De plus, en exerçant un légère traction latérale, on voit que les deux lamelles sont indépendantes l'une de l'autre et ne se soudent que vers leur milieu. Au-dessous de la glande passent deux gros troncs trachéens qui envoient des ramifications dans les paraglosses et dans la languette. Les dimensions de cet organe sont les suivantes : longueur $0^{mm},7$ et largeur $0^{mm},6$.

Cette glande est constituée par des lobules sphériques ou

légèrement ovales, amincis en avant et renfermant un protoplasme clair et un noyau central. Leurs canalicules excréteurs, longs et flexueux, vont s'ouvrir dans un large conduit collecteur qui débouche à la base de la languette. Telle est la disposition de la glande linguale des *Psi. barbutellus ;* celle du *Psi. rupestris* ne présente que des différences peu importantes.

Nous voyons que les *Psithyrinæ* possèdent *huit* systèmes de glandes, dont *cinq* seulement avaient été cités, mais non décrits jusqu'à ce jour. Ces glandes, dont les noms indiquent la position, sont : 1° les *glandes thoraciques*, 2° les *gl. postcérébrales*, 3° les *gl. supracérébrales*, 4° les *gl. latéropharyngiennes*, 5° les *gl. mandibulaires externes*, 6° les *gl. mandibulaires internes*, 7° les *gl. sous-labiales* et 8° les *gl. linguales*.

Glandes salivaires des Apinæ (Apis mellifica ♂ et ☿). — Nous allons résumer ici le résultat de nos recherches sur les glandes salivaires des *Apinæ*, nous réservant de traiter, ultérieurement, cette question avec plus de détails. P. Schiemenz, dans le beau travail que nous avons eu le plaisir de citer maintes fois, résumant les travaux de ses prédécesseurs Dufour, Leuckart, Leydig, Meckel, Wolf, etc.., a décrit, chez l'*Apis mellifica*, quatre systèmes de glandes. Outre les organes déjà étudiés, nous avons constaté *deux* nouveaux appareils glandulaires situés : chez les *neutres*, à la face inféro-interne des mandibules et sous l'orifice buccal, et chez les *mâles*, en arrière des ocelles et au-dessous de la lamelle chitineuse qui tapisse le pharynx :

1° *Apis mellifica neutre*. Les nouvelles glandes que nous avons rencontrées chez les *Apis neutres* sont : les *gl. mandibulaires internes* et les *glandes sublinguales*.

Glandes mandibulaires internes. — Ces organes sont situés à la base des mandibules, vers le pédicule qui rattache le menton à la plaque chitineuse inférieure de la tête. Par leur position, ils correspondent aux glandes mandibulaires internes des Bombinæ et des Vespidæ, et, par l'embouchure de leurs conduits excréteurs, aux glandes maxillaires

des autres Hyménoptères. Ces glandes ont la forme d'une lamelle aplatie, losangique, constituée par une seule couche de cellules et étendue obliquement sur la plaque commune de la base de la mandibule et du pédicule du menton. Chaque cellule se présente sous l'aspect de petit granule blanchâtre, sphérique et renferme un protoplasme jaune pâle, granuleux et un noyau central. De chacune d'elles part un canalicule excréteur filiforme, allant déboucher de chaque côté de la base du menton.

Glandes sublinguales. — Ces glandes, très développées chez la plupart des Hyménoptères, sont fort rudimentaires chez les Abeilles neutres. Elles sont situées sous la plaque chitineuse qui forme la base de l'orifice buccal et disposées transversalement vers son bord antérieur. Elles sont piriformes et dépassent légèrement les parois du pharynx, ce qui permet de les apercevoir de la face supérieure de cet organe. Légèrement élargies extérieurement, elles vont s'amincissant vers la ligne médiane et sont enveloppées par une mince membrane. Chaque organe est constitué par un massif d'*acini* glandulaires, ovoïdes, nucléés et pourvus d'un protoplasme réfringent. Les canalicules, émanés de chaque glande, se groupent en deux faisceaux qui s'ouvrent sur les côtés de l'orifice buccal.

2° *Apis mellifica mâle.* — Chez les mâles, les glandes, situées en arrière des ocelles ou *postocellaires*, présentent une forme nettement triangulaire, à base tournée en avant et à sommet dirigé en arrière. Les dimensions de la face supérieure sont les suivantes : base $0^{mm},5$, et hauteur $0^{mm},65$. Elles sont limitées, en avant, par les trois ocelles et latéralement par les parois internes de la région postérieure des yeux composés.

Le bord antérieur est rectiligne, concave ou pourvu quelquefois d'un prolongement médian très court, et les bords latéraux sont légèrement concaves, à courbure tournée vers l'extérieur. Des trois angles, le plus développé est le postérieur qui s'étend, sous forme d'appendice filiforme, dans l'étroit espace compris entre les extrémités terminales des

yeux. Les angles latéraux, moins allongés, émettent des prolongements qui contournent légèrement les ocelles externes. La face antérieure est plane ou faiblement recourbée et les deux latérales sont beaucoup plus irrégulières. Quant à la face inférieure, en rapport avec l'extrémité postérieure de la masse cérébrale, elle est pourvue de nombreuses aspérités et logée dans une concavité située en arrière des ocelles.

Cette glande est constituée par de nombreux *acini* monocellulaires dont les canalicules excréteurs vont déboucher dans des conduits efférents d'un plus large diamètre, s'ouvrant à l'extrémité antérieure de l'œsophage.

La *glande sublinguale* des Abeilles mâles (V. fig. 6, Pl. II), très volumineuse, est située sous la plaque chitineuse qui recouvre, en avant, le plancher pharyngien. Elle est disposée transversalement et présente, dans sa région médiane, une très faible dépression séparant deux renflements latéraux, plus ou moins accentués, logés dans deux cavités peu profondes, situées au-dessous et de chaque côté de la bouche. Le sillon médian, dont nous avons parlé, fait parfois défaut et la surface inférieure paraît alors uniformément plane. La structure de cet organe est identique à celle des glandes sublinguales des autres Hyménoptères.

Les *Apis* possèdent encore des *glandes thoraciques*, localisées dans le thorax ; des *gl. postcérébrales*, situées en arrière du cerveau, des *glandes supracérébrales*, qui recouvrent le cerveau, et des *glandes mandibulaires externes*, placées à la face externe de la base des mandibules.

CHAPITRE IV

GLANDES SALIVAIRES DES MEGACHILIDÆ.

Nous avons étudié, parmi les *Megachilidæ*, les glandes salivaires des *Osmia* (*Os. cærulescens*, *Os. parietina*, *Os. notata*, *Os. adunca*, etc.), organes à peine cités par P. Schiemenz, et avons pris comme type d'étude l'*Os. cærulescens*.

I. **Glandes salivaires thoraciques.** — Les glandes salivaires thoraciques de l'*Os. cærulescens* sont tout à fait rudimentaires et réduites à une grappe unique, située à la partie postéro-externe du prothorax. Cette grappe est allongée, cylindrique et légèrement inclinée, par sa pointe, dans une petite cavité conique placée à l'angle antérieur des gros faisceaux musculaires verticaux du thorax. Le canal excréteur, qui présente un renflement ovoïde postcérébral, ne porte que des rameaux de premier ordre, très courts, et terminés par les follicules glandulaires (V. fig. 8, Pl. II).

Ces follicules sont longs, étroits, grêles, irrégulièrement cylindriques et disposés, le long du *conduit efférent*, à la façon des asques dans l'hyménium de certaines familles de Champignons (Ascomycètes). Ils présentent, vus en coupe, de petits renflements longitudinaux correspondant aux cellules épithéliales internes, et des cavités parallèles aux espaces intercellulaires. Leur structure est analogue à celle des utricules des Bombinæ, avec cette différence, que les cellules glandulaires sont plus petites et le canal interne plus étroit. Le canalicule excréteur est très court et pourvu d'épaississements spiralés, ainsi que le conduit efférent. Ce dernier monte, après avoir émis un prolongement folliculaire vers la partie moyenne du premier espace intersegmentaire thoracique, le long du bord interne du tronc trachéen supérieur, se renfle ensuite en une vésicule ovoïde, pénètre dans la tête, s'unit à son congénère du côté opposé et s'ouvre finalement dans l'œsophage, en arrière du pharynx.

II. **Glandes postcérébrales.** — Ces organes, très nets et très bien développés chez les *Bombus*, sont tout à fait rudimentaires dans les *Megachilidæ*. Ils sont situés, chez l'*Osmia*, en arrière du cerveau et présentent la forme d'une petite grappe dirigée obliquement par rapport à l'axe de la tête. Cette grappe est composée d'une série de petits *acini* utriculiformes, à extrémité postérieure renflée et unis au conduit excréteur par un court pédicule. Le canal collecteur est également court, rectiligne et va s'ouvrir dans un ren-

flement ovoïde postpharyngien, tout près de l'embouchure des conduits des glandes thoraciques. Cette glande ne fait pas défaut, comme l'affirme Schiemenz; elle existe chez *Osmia parietina*, *Os. cærulescens*, etc., bien qu'elle ne dépasse guère 1 à 1^{mm},5 de longueur.

III. **Glandes supracérébrales.** — Ces glandes, quoique très étendues chez les *Bombus*, les *Apis*, les *Chrysis*, etc., sont fort réduites chez les *Osmia*. Dans l'*Osmia cærulescens*, elles forment une plaque granuleuse, pluricellulaire, disposée en avant du cerveau, au bord postéro-externe du pharynx. Elles entourent latéralement les lobes antennaires et se composent d'*acini* monocellulaires libres et enveloppés, de façon à former une masse compacte, par une membrane qui les sépare des tissus et des organes environnants. Chaque cellule se continue par un canalicule excréteur court qui débouche dans le conduit collecteur. Ce dernier ne décrit que deux circonvolutions dans l'intérieur de la glande et passe ensuite sous les parois musculaires du pharynx et le stylet chitineux qui lui sert d'appui. Arrivés vers le tiers antérieur de cet organe, les deux canaux se rapprochent légèrement l'un de l'autre pour continuer leur marche rectiligne en avant et s'ouvrir de chaque côté de l'orifice buccal.

IV. **Glandes mandibulaires.** — Ces glandes sont, relativement au volume du corps des *Osmia*, plus développées que celles des Bombus. Elles occupent non seulement la base de la mandibule, mais s'étendent même, en arrière, jusqu'aux nerfs optiques et aux glandes supracérébrales. Leur aspect est cordiforme avec une extrémité antérieure amincie et une échancrure postérieure. De chaque côté de l'échancrure existent deux prolongements à sommet arrondi. Les cellules glandulaires sont disposées en plusieurs couches autour du canal central d'où part le conduit efférent. Ce dernier, après un trajet très court, va déboucher à la base de la mandibule. Cette glande, chez l'*Osmia*, comme du reste dans la plus grande partie des Hyménoptères, peut être considérée comme un sac oblong, légèrement bifide à sa partie

postérieure et portant un amas de cellules, disposées en plusieurs couches et localisées en arrière et sur les côtés.

V. **Glandes sublinguales.** — Dans les diverses espèces appartenant au genre *Osmia* (*Os. parietina*, *Os. cærulescens*, etc.), les glandes sublinguales sont paires, cylindriques et dirigées parallèlement l'une à l'autre, de haut en bas. Chacune d'elles, symétrique par rapport à l'axe du pharynx, est disposée sous les parois latérales de ce dernier organe et appliquée contre une plaque chitineuse sous-buccale. Chaque portion de la glande, libre à une de ses extrémités et unie à sa voisine par une lame glandulaire transversale, est enveloppée d'une membrane mince et transparente qui s'étend même sur la lamelle médiane. Les cellules sécrétrices sont rondes, étroitement unies entre elles et contiennent un protoplasma hyalin et granuleux. Leurs fins canalicules, groupés en deux faisceaux, s'ouvrent un peu en avant et de chaque côté de la bouche.

VI. **Glande linguale.** — Cette glande, bien que paraissant impaire, doit être considérée comme le résultat de l'accolement de deux massifs latéraux. Elle est située un peu en arrière de la languette, entre la base des deux paraglosses et présente la forme d'une flèche dont l'échancrure est située postérieurement et la partie amincie dirigée en avant. De part et d'autre de la dépression postérieure, partent deux petits appendices obliques et arrondis à leur sommet. Placée presque immédiatement au-dessous d'une lamelle chitineuse transparente, elle est enveloppée latéralement par deux gros cordons musculaires. Les cellules sécrétrices sont sphériques et renferment un noyau et un protoplasme granuleux. Leur canalicule, très court, amène le produit de la sécrétion dans un conduit plus large qui s'ouvre à la base de la languette.

RÉSUMÉ. — Nous avons donc, chez les *Osmia*, dont l'appareil glandulaire n'avait pas été étudié, rencontré et décrit *six* paires de glandes qui sont : 1° Les *glandes thoraciques*, peu volumineuses, disposées en grappes dans le prothorax et dont les *acini*, pluricellulaires, sont placés à la manière des

asques dans l'hyménium d'un Champignon Ascomycète;

2° Les *glandes postcérébrales*, très rudimentaires;

3° Les *glandes supracérébrales*, placées en avant du cerveau et sur le côté externe des lobes antennaires ;

4° Les *glandes mandibulaires*, volumineuses et cordiformes;

5° Les *glandes sublinguales*, formées de deux appendices cylindriques latéraux, unis entre eux par une lamelle glandulaire transverse ;

6° Les *glandes linguales*, disposées en forme de fer de lance à la base de la languette.

CHAPITRE V

GLANDES SALIVAIRES DES ANDRENIDÆ.

I. **Glandes salivaires thoraciques**. — En parlant des *Andrenètes*, Dufour dit qu'il n'a pas rencontré de glandes dans le *Sphecodes gibbus* qu'il a disséqué, Pour les autres espèces de la même famille, il écrit qu'il y a, de chaque côté, une grappe souvent assez développée pour occuper une partie du thorax, composée d'utricules plus ou moins serrés, dont la configuration varie suivant les espèces et que leur couleur blanchâtre ou opaloïde distingue du tissu environnant.

Reprenant l'étude de ces glandes, nous avons rencontré dans plusieurs genres de cette famille jusqu'à huit systèmes glandulaires que nous allons décrire successivement dans les *Andrena*, les *Halictus* et les *Sphecodes* (V. fig. 9, Pl. II, et fig. 1, Pl. III).

Nous avons étudié les glandes salivaires d'un grand nombre d'espèces appartenant au genre *Andrena* (V. fig. 9, Pl. II), *An. pilipes*, *An. cineraria*, *An. tibialis*, *An. pratensis*, etc., très communes dans le Plateau Central; et, comme ces organes diffèrent peu d'un individu à l'autre, nous allons, dans notre description, prendre comme type l'*Andrena pilipes*. Les glandes salivaires thoraciques se présentent, dans cette espèce, sous la forme d'une masse granuleuse compacte,

étendue depuis la région postcéphalique jusqu'au tiers postérieur du mésothorax. La première partie est épaisse, compacte et occupe la moitié inférieure du prothorax. Elle s'avance jusqu'à la face antérieure des faisceaux musculaires moteurs des appendices pour ne s'arrêter qu'à leur angle externe, sans s'interposer, comme dans certaines espèces, entre leur face latérale et les parois chitineuses du thorax. Deux gros troncs trachéens passent sous la face inférieure de ce premier massif, convergent l'un vers l'autre, en faisant un angle aigu de 50° et vont s'unir, de chaque côté, en un tronc unique qui pénètre ensuite dans la tête. L'œsophage est complètement enveloppé par cette partie antérieure de la glande. La seconde portion est bifide et séparée en deux lames par le canal digestif. Chaque lame est cunéiforme, aplatie transversalement, amincie en arrière et ne s'arrête qu'au tiers postérieur du mésothorax (V. fig. 9, Pl. II).

Cette glande est constituée par des follicules pluricellulaires allongés, piriformes ou parfois disposés en massue. Chaque follicule comprend deux portions : l'une supérieure renflée et l'autre inférieure amincie en un pédicule constituant le canalicule excréteur. Ces canalicules vont déboucher, au nombre de trois ou de quatre, à l'extrémité d'un conduit plus large qui va lui-même s'ouvrir dans le canal efférent très ramifié. Ce dernier monte parallèlement à l'œsophage et va s'unir, dans la tête, à son congénère pour former un tube unique qui débouche à la face dorsale de la partie antérieure de l'œsophage.

Chaque *acinus* comprend trois couches : une *membrane basilaire* externe, un *épithélium glandulaire* formé par des cellules polygonales à contenu granuleux, et une *intima chitineuse* interne. Les conduits excréteurs et les canalicules possèdent, outre l'enveloppe externe, continuation de celle du follicule, une couche intermédiaire transparente, pourvue de noyaux de distance en distance et une membrane chitineuse interne munie d'épaississements spiralés transverses.

Les glandes salivaires thoraciques des *Halictus* (*Hal. qua-*

dricinctus, *H. leucozius*, *H. obovatus*, etc.) sont rudimentaires. Elles forment, dans l'*Halictus quadricinctus* mâle, quatre petites grappes fort irrégulièrement distribuées. Les deux premières, formées par un petit nombre d'*acini*, sont situées l'une dans la région médio-antérieure du prothorax, de chaque côté des troncs trachéens, et l'autre au coin externe de ce même segment. La troisième occupe le milieu du premier espace intersegmentaire thoracique, et enfin la quatrième, soudée à sa congénère par sa face interne, est traversée par l'œsophage et située dans la partie médio-antérieure du mésothorax. Ces grappes, séparées par des faisceaux musculaires et des fibrilles conjonctives, sont unies entre elles par des canaux cylindriques munis intérieurement d'anneaux spiralés.

Les *utricules* sont allongés, tubuleux et présentent de nombreuses ressemblances avec ceux des Osmia. Ils vont déboucher, par groupes de cinq ou de six, dans des canaux qui s'ouvrent à leur tour dans les conduits efférents. Ceux-ci possèdent des parois épaisses, pourvues de trois enveloppes dont la moyenne, très mince, est la continuation de la couche épithéliale des follicules. Intérieurement, la membrane est renforcée par des anneaux spiralés. Arrivés un peu en arrière de la tête, les deux conduits s'élargissent en produisant un renflement fusiforme mais qui, dans certaines espèces, est sphérique. Ensuite, ils cheminent parallèlement à l'œsophage et se fusionnent, en un tronc unique, avant de s'ouvrir dans ce dernier.

Chez le *Sphecodes fuscipennis* (V. fig. 15, pl. II, et fig. 1, pl. III), les glandes thoraciques occupent, quant à leur volume, une position intermédiaire entre celles des *Apis* et celles des *Bombus*. Elles sont peu développées et réduites à quelques grappes éparses çà et là dans les deux premiers segments thoraciques, de sorte qu'il est impossible de leur attribuer une forme géométrique quelconque. Dans le prothorax, elles sont surtout localisées en avant des faisceaux musculaires moteurs des appendices et dans sa partie mé-

diane, de chaque côté de l'œsophage. Quant au mésothorax, c'est à peine si on y aperçoit, entre les muscles verticaux, quelques grappes disposées sans ordre et dont les conduits excréteurs vont s'unir à ceux des grappes précédentes. Cette glande, fort atrophiée, comme on le voit, possède des acini piriformes, pourvus d'une couche cellulaire limitant un canal central. La description que nous venons de faire s'applique aux glandes des mâles qui sont, ainsi que cela a lieu chez un grand nombre d'Hyménoptères, beaucoup moins développées que celles des femelles.

Chez les *Sphecodes fuscipennis* femelles, les glandes salivaires thoraciques, divisées en deux groupes nettement distincts, l'un prothoracique et l'autre mésothoracique, émettent latéralement de nombreux follicules rassemblés en une masse compacte. Le premier groupement est situé en avant des faisceaux musculaires verticaux. Il se compose d'un certain nombre de rameaux partant d'un canal commun et terminés par des *acini* pluricellulaires, à contours irréguliers. Le second groupe se trouve dans la région moyenne du mésothorax, de chaque côté de l'œsophage. Il occupe une petite dépression en forme de selle, inclinée en dehors et produite par l'entre-croisement de deux faisceaux musculaires. Le conduit qui unit les deux lobes glandulaires porte latéralement de petits ramuscules.

Les *utricules* ont un contour irrégulier (V. fig. 15, Pl. II). Ils sont pluricellulaires et possèdent trois enveloppes très distinctes : une *membrane basilaire*, une *couche épithéliale* formée par des cellules polyédriques à contenu sombre et granuleux et à noyaux rectangulaires, et enfin une *membrane chitineuse* interne, limitant un canal central sinueux, irrégulier et émettant parfois vers l'extrémité du follicule, deux petits appendices creux terminés en pointe. La couche moyenne des canalicules excréteurs possède de petits noyaux, mais elle est dépourvue de structure cellulaire. Intérieurement, l'enveloppe chitineuse porte des épaississements spiralés situés dans des plans perpendiculaires à l'axe.

Quant à la membrane externe, elle n'est que le prolongement de la *tunica propria* qui recouvre l'ampoule glandulaire. Les canaux efférents présentent la même disposition que dans les espèces précédentes. Enfin, avant de terminer, ajoutons que les *utricules*, généralement cylindriques, ont leur surface externe irrégulière et plissée. Les bosselures correspondent aux cellules glandulaires et les plis, aux parois de séparation de ces dernières.

II. **Glandes postcérébrales**. — Contrairement à ce que dit Schiemenz, il existe chez les *Andrenidæ* et en particulier dans l'*Andrena pilipes* (V. fig. g[le] 9, Pl. II), des glandes postcérébrales peu étendues, mais comparables à celles des *Bombinæ*. Elles sont disposées en trois groupes principaux : un médian, ovale, situé un peu en arrière et au-dessous des ocelles, et deux latéraux placés sous l'angle postérieur des yeux et du nerf optique. Cette glande, comme celle du thorax, est disposée en grappes dont les ramuscules très courts et convergeant la plupart au même point, se terminent par des acini pluricellulaires, ovales ou utriculiformes et munis d'un réservoir central destiné à recevoir les produits sécrétés. La structure de ces *acini*, comme du reste celle des conduits efférents, est identique à celle que nous avons décrite en parlant des glandes homologues des *Bombinæ*. Les deux conduits débouchent séparément, en arrière du pharynx, de chaque côté de l'œsophage, au même niveau que l'orifice du canal commun des glandes thoraciques.

Les glandes postcérébrales manquent chez la plupart des *Halictus*. Pourtant, j'ai constaté, dans l'*Halictus quadricinctus* et l'*Hal. leucozius*, l'existence de chaque côté du pharynx, de deux petits diverticules creux, placés non loin de l'embouchure des glandes thoraciques. Ces petits appendices, sans structure glandulaire apparente, sont pourvus de parois diaphanes. Ce sont là, sans doute, les vestiges des glandes postcérébrales, si nettes et si développées dans l'*Apis* et le *Bombus*, mais rudimentaires dans l'*Osmia*.

Chez les *Sphecodes* (V. fig. 1, Pl. III), ces glandes se trou-

vent en arrière des ocelles et affectent la forme d'une pyramide triangulaire renversée. Les trois angles sont, l'un postérieur et les deux autres latéraux. Elles sont constituées par plusieurs rangées de cellules placées verticalement en chapelet les unes au-dessus des autres et enveloppées par une mince membrane qui sépare l'amas glandulaire tout entier de la partie postérieure du cerveau. Chaque cellule est allongée et piriforme ; son contenu est parfois compact et hyalin, souvent granuleux; mais après un court séjour dans l'alcool, il devient vacuolaire et se charge de fines gouttelettes adipeuses. Le noyau n'est pas toujours visible, cependant il apparaît, par l'action du carmin, sous la forme sphérique. De chaque chapelet d'acini partent des conduits provenant de la fusion des divers canalicules. Ces conduits se réunissent en un tronc unique qui sort de la glande par son extrémité terminale, contourne les parois du cerveau et va s'ouvrir à la partie antérieure de l'œsophage, un peu en avant de l'orifice des glandes thoraciques. La forme de cette glande varie suivant les espèces, car dans certains cas, elle émet des prolongements qui dépassent les ocelles externes et s'avancent même sur l'angle postérieur du cerveau, de façon à se mettre en rapport avec les glandes supracérébrales.

Cet organe, en raison de la position qu'il occupe chez les *Sphecodes*, pourrait être désigné sous le nom de glande *post-ocellaire*.

III. **Glandes supracérébrales**. — Ces glandes, chez les *Andrenidæ* et principalement dans l'*Andrena pilipes* (V. fig. g[les] 9, Pl. II, et 1, Pl. III) et l'*An. leucozius*, sont assez volumineuses et recouvrent toute la face antérieure et interne des nerfs optiques. Elles présentent l'aspect d'une lamelle cunéiforme, à face supérieure aplatie et rectangulaire et à bord antérieur épaissi et remplissant une large cavité située en avant du cerveau. Leur face inférieure est convexe et recourbée en selle. Elles confinent, en avant, les glandes mandibulaires et latéropharyngiennes et s'étendent transversale-

ment, depuis le bord interne des yeux, jusqu'au pharynx. Leur couleur est blanchâtre et leur aspect granuleux. Un conduit collecteur médian, cylindrique, reçoit les canalicules des *acini* monocellulaires et décrit, chez l'*Andrena pilipes* quatre circonvolutions longitudinales dans l'intérieur de la glande, longe les parois latéro-inférieures du pharynx et va s'ouvrir, par un orifice circulaire, de chaque côté de la bouche. Sa structure histologique est intermédiaire entre celle du *Bombus* et celle de l'*Apis mellifica* neutre. Comme chez la dernière, les canalicules excréteurs, libres, mais réunis en faisceaux, vont déboucher sur une plage circulaire du conduit collecteur ou même sur un mamelon latéral de ce dernier et, comme chez le premier, les *acini* sont séparés et monocellulaires. Ils sont sphériques, pourvus d'une membrane externe très nette, d'un noyau central généralement régulier et ovoïde et d'un protoplasme transparent et granuleux.

Chez les *Halictus*, ces glandes sont localisées à la face interne de l'œil et s'étendent transversalement sur les nerfs optiques, de chaque côté des lobes antennaires, jusqu'aux parois postérieures et externes du pharynx ; elles comblent ainsi de légères dépressions situées en avant du cerveau. Leur face supérieure est plane ou légèrement convexe et est en contact avec le revêtement chitineux céphalique. Au point de vue histologique, cette glande est constituée comme celle des *Osmia*, et le conduit efférent, disposé tout d'abord transversalement, se recourbe ensuite, passe sous les parois latérales du pharynx et se dirige en avant, en devenant parallèle à son congénère situé du côté opposé. Il perd ensuite ses canalicules excréteurs, se continue par un tube produit par un reploiement local des parois latérales du feuillet chitineux sous-buccal et s'ouvre sur les côtés de la bouche.

Les glandes du *Sphecodes* (V. fig. 1, Pl. III) sont assez développées et recouvrent non seulement la surface supérieure du cerveau, ainsi qu'une partie des nerfs optiques, mais s'étendent, de la région mandibulaire, jusqu'en arrière de la tête, en contournant même les ocelles externes pour se

recourber, vers le bas, jusqu'aux faisceaux musculaires. Leur face supérieure est à peu près régulière et convexe, l'inférieure se moule sur les irrégularités du cerveau et du nerf optique, l'externe est courbe, convexe et s'applique directement contre le bord interne de l'œil, et enfin l'interne est amincie et présente la forme d'une lamelle tranchante. La glande, d'un blanc éclatant, est constituée, comme celle des *Bombinæ*, par des *acini* monocellulaires sphériques à contenu granuleux, parfois vacuolaire et à noyau central. Le canalicule excréteur de chaque acinus est long et s'ouvre dans un conduit collecteur qui parcourt plusieurs fois longitudinalement la glande, en y décrivant quatre ou cinq circonvolutions.

On trouve parfois des différences de forme individuelles souvent fort considérables. C'est ainsi que, dans quelques cas, les cellules sont plus particulièrement groupées sur le bord interne des yeux et en avant des ocelles latéraux, de sorte que l'espace médian n'est rempli que par du tissu adipeux.

Les glandes supracérébrales acquièrent leur maximum de développement chez les *Sphecodes* femelles, où elles recouvrent non seulement le nerf optique, mais encore les lobes cérébraux jusque vers leur bord postérieur, en formant une épaisse couche granuleuse qui s'étend latéralement, depuis la face interne de l'œil, jusqu'aux parois pharyngiennes. On peut dire, d'une façon générale, que tout l'espace quadrangulaire compris entre la face supérieure du cerveau et l'enveloppe chitineuse frontale est rempli, de chaque côté du pharynx, par les glandes en question. Leur couleur est d'un blanc jaunâtre et leur aspect granuleux est dû aux cellules sécrétrices. Ces cellules sont unies entre elles et renferment un protoplasme pourvu de vacuoles remplies de gouttelettes adipeuses. Le noyau, qui est le plus souvent central, est de forme assez irrégulière : tantôt ovale, tantôt quadrangulaire, à bords émoussés.

IV. **Glandes latéropharyngiennes**. — Ces glandes, que nous avons rencontrées chez les *Bombinæ*, existent de

même dans les *Andrena* parmi les *Andrenidæ*. Chez *Andrena pilipes*, *An. pratensis*, *An. tibialis*, etc., elles forment un petit massif oblong, de couleur jaunâtre, situé en avant des glandes supracérébrales, et en arrière des glandes mandibulaires. Transversalement, elles s'étendent, de la partie antérieure et interne des yeux, aux parois latérales pharyngiennes. Elles reposent sur un gros faisceau musculaire penniforme terminé par un tendon chitineux inséré à la base de la mandibule.

Cette glande est constituée par des *acini* pluricellulaires, ovales, de même structure que ceux des glandes postcérébrales, mais beaucoup plus allongés et réunis par groupes au sommet des canaux excréteurs qui vont s'ouvrir dans la région médio-latérale du pharynx.

V. **Glandes mandibulaires externes** (V. fig. 10 et 11, Pl. II). — En étudiant l'appareil glandulaire des *Bombinæ*, nous avons constaté, à la base des mandibules. l'existence de deux glandes, de forme variable et nettement séparées l'une de l'autre. Il en est de même dans les *Andrena* (*An. pilipes*, *An. cineraria*, *An. tibialis*, *An. humilis*, etc...). Chez l'*Andrena pilipes*, on trouve, à la base des mandibules, deux systèmes glandulaires qu'on peut, à cause de leur position, désigner sous les noms de glandes *mandibulaires externes* et de *glandes mandibulaires internes* ou *maxillaires supérieures*. Les glandes *mandibulaires externes* des *Andrena* (V. fig. 10, Pl. II) sont volumineuses et présentent la forme d'un sac oblong ou ovoïde, généralement aplati dans le sens vertical. Elles sont en contact extérieurement avec la paroi chitineuse mandibulaire et intérieurement avec un puissant faisceau musculaire qui va s'insérer à la base des appendices et qui les sépare des glandes internes. Enfin, elles reposent inférieurement sur d'autres faisceaux musculaires transversaux.

Chaque glande est composée d'une membrane enveloppante mince et transparente qui se fixe aux parois externes par l'intermédiaire d'un prolongement musculaire. Au-

dessous vient un épithélium sécréteur, formé par de grosses cellules polygonales et allongées, reposant sur une mince membrane chitineuse basilaire et déversant le produit de leur sécrétion dans une vaste cavité centrale qui se prolonge avec le canal efférent. Ce dernier, qui est très court, va aboutir à la base de la mandibule.

Les *Halictus* (*H. montanus*, *H. quadricinctus*, *H. maculatus*, *H. obovatus*, *H. leucozius*, etc...) possèdent, comme tous les Hyménoptères, des glandes mandibulaires bien développées. Elles occupent la région médiane de la base de l'appendice et reposent sur une couche de muscles assez épaisse. De forme irrégulière, elles émettent deux petits prolongements latéraux et un prolongement médian. Leur structure intime et le mode d'ouverture de leur conduit efférent sont semblables à ceux des Andrena. Chez l'*Halictus fulvocinctus*, ces glandes ont la forme d'un saccule ovoïde ou piriforme portant, spécialement localisée sur une de ses faces, une masse plus ou moins compacte de cellules glandulaires dont les conduits excréteurs vont s'ouvrir dans la cavité centrale.

Les glandes mandibulaires des *Sphecodes* (V. fig. 11, Pl. II) (*Sph. fuscipennis* mâles) sont plus étendues en surface, mais moins compactes que celles des Bombinæ. Elles occupent toute la base des mandibules et s'avancent, en arrière, jusqu'à la partie antérieure des glandes supracérébrales. Latéralement, elles sont presque en contact avec les parois de la mandibule et s'appliquent, du côté interne, sur une lamelle chitineuse dressée verticalement et dirigée obliquement de l'extrémité postérieure des mâchoires antérieures vers l'origine de l'œsophage. Les *acini* constitutifs, unis entre eux par une fine membrane transparente, sont volumineux et de forme irrégulière. Ils s'ouvrent dans un réservoir central, duquel part un large mais court conduit excréteur s'ouvrant à la base de la mandibule. Chez les femelles, la glande est beaucoup plus volumineuse et occupe toute la cavité comprise entre les deux lames (externe et

interne) de la mandibule. En arrière, elle s'étend jusqu'aux glandes supracérébrales et émet deux prolongements latéraux anguleux. Les follicules monocellulaires, relativement volumineux, sont entourés d'une large membrane qui s'attache, d'une part, aux faisceaux musculaires inférieurs et de l'autre, au bord interne de l'appendice. Ils possèdent une grande quantité de vacuoles à contenu adipeux. Ces vacuoles sont de grosseur variable et les plus volumineuses entourent le noyau. Ce dernier est très gros et a un diamètre à peu près égal à celui de la moitié de la cellule. Les canalicules excréteurs, très flexueux, se réunissent en plusieurs faisceaux et vont s'ouvrir dans un réservoir central d'où part ensuite le conduit efférent de la glande.

VI. **Glandes mandibulaires internes.** — Dans les *Andrena* (V. fig. 10, Pl. II) (*An. pratensis*, *An. tibialis*, *An. cineraria*, etc...), les glandes mandibulaires internes ou maxillaires supérieures occupent la même position que dans les Bombinæ. Elles sont situées à la face postéro-interne de la base de la mandibule et séparées des glandes externes par la portion tendino-chitineuse d'un puissant muscle qui s'insère à l'appendice. Elles sont étendues transversalement, aplaties, de couleur blanchâtre et d'aspect granuleux. Ces glandes sont constituées par une agglomération de petits *acini* sphériques, pourvus de minces parois et d'un canal excréteur capillaire. Leur contenu est transparent, granuleux et entoure un noyau central rond ou ovale, pourvu de nombreux nucléoles. Tous ces canaux vont converger vers un conduit unique, très court, qui débouche à la base de la mandibule, en arrière de l'orifice des glandes externes. Ces organes peuvent aussi s'appeler *glandes maxillaires supérieures* à cause de leur situation à l'origine des mâchoires antérieures et de leur orifice sur la lamelle chitineuse qui unit les deux appendices.

Les glandes mandibulaires internes des *Sphecodes* (V. fig. 11, Pl. II) se présentent sous la forme d'une petite masse compacte, cordiforme et allongée en avant. Du côté externe,

l'organe n'adhère nullement à son congénère et s'en trouve complètement isolé par les gros faisceaux musculaires, moteurs des appendices. Cette glande, très délicate, mesure à peine $0^{mm},3$ de large sur $0^{mm},4$ de long. Elle est constituée par des cellules plus petites que celles de la glande précédente et unies entre elles de façon à donner à l'organe l'apparence d'une mûre. Par la dissociation, on voit que de chacune d'elles partent de fins canalicules excréteurs qui vont directement déboucher dans un conduit efférent plus large. Ce dernier monte le long des parois chitineuses et va s'ouvrir au delà de l'orifice de la glande précédente. Le contenu de chaque acinus est épais, hyalin et granuleux. Le noyau est grêle et sphérique. Ces glandes sont constantes dans tous les *Sphecodes*, leur forme seule est souvent variable. C'est ainsi que, dans certains cas, elles sont compactes, presque sphériques et recouvertes par une mince lamelle transparente.

VII. **Glandes sublinguales.** — Ces glandes sont tout à fait rudimentaires chez certaines espèces d'*Andrena* (V. fig. g[le] 9, Pl. II) et disposées transversalement en deux petits massifs oblongs, constitués par des *acini* sphériques et unicellulaires. Ils sont tous pourvus d'un noyau et contiennent un protoplasme finement granuleux. Chacun d'eux donne naissance à un canalicule excréteur très court. Ces canaux, réunis en deux faisceaux, vont s'ouvrir sur deux plages circulaires situées de chaque côté de l'orifice buccal. Dans l'*Andrena tibialis* femelle (V. fig. 13, Pl. II), ces glandes ont, au contraire, un développement considérable et sont situées de chaque côté de la plaque sous-buccale. Elles présentent la forme de deux masses oblongues, allongées dans le sens antéro-postérieur, blanchâtres, granuleuses et dépassant même les bords latéraux de la partie antérieure du pharynx.

Tous les *Halictus* sont pourvus de glandes sublinguales. Celles de l'*Hal. quadricinctus* (V. fig. 12, Pl. II) sont situées sous le pharynx et disposées en fer à cheval, dont la partie courbe est tournée en avant et les deux branches, dirigées

en arrière, limitent entre elles un petit espace triangulaire recouvert par la plaque chitineuse sous-buccale. Par une légère traction, on peut facilement séparer le massif en deux parties : preuve évidente qu'on a affaire à deux glandes recourbées antérieurement et réunies dans leur partie médiane. L'organe est constitué par des cellules sphériques à protoplasme clair, réfringent et granuleux. Leurs canalicules excréteurs, groupés en deux faisceaux, débouchent isolément de chaque côté et en avant de la bouche.

Chez les *Sphecodes fuscipennis* (V. fig. 16, Pl. III), *Sph. rufiventris*, *Sph. subovalis*, etc..., les glandes sublinguales sont paires, mais accolées l'une à l'autre par leur face interne. Elles sont situées à la naissance de la pièce mentonnière, sous la plaque située au-dessous de l'orifice buccal, mais un peu en avant de cet orifice. Leur volume et leur couleur, d'un blanc mat, permettent de les apercevoir par transparence à travers les tissus quand on exerce une traction sur la languette, après avoir enlevé la bordure supérieure de la bouche. Elles ont la forme d'une lamelle dressée verticalement, à bord supérieur aminci. Leur face antérieure est courbe et présente un faible sillon médian et la postérieure porte latéralement deux expansions aliformes et une proéminence dans sa partie moyenne. Les cellules glandulaires, piriformes ou ovales, qui constituent la glande sont caractéristiques et étroitement unies entre elles par une enveloppe membraneuse externe et cimentées intérieurement par un tissu hyalin qui remplit les espaces vides laissés par les *acini*. Elles renferment un contenu compact, transparent et granuleux et un noyau sphérique, entouré de trabécules protoplasmiques. De la partie amincie de chaque cellule part un canalicule très grêle. Tous les canalicules, réunis en plusieurs faisceaux, s'ouvrent à la base de la mâchoire inférieure, un peu en arrière de la bouche.

Chez les *Sphecodes* femelles, les glandes sublinguales (V. fig. 16, Pl. III) sont placées à la base de la pièce mentonnière, entre les lignes d'insertion des mâchoires supé-

rieures et immédiatement au-dessous de l'orifice buccal. La plaque chitineuse rectangulaire qui les recouvre permet de les apercevoir par transparence. Par leur face inférieure, elles reposent sur un tractus conjonctif et sur des muscles qui s'avancent longitudinalement jusqu'à la base de la languette. La glande, d'apparence impaire, comprend cependant deux parties dont la ligne de séparation est indiquée, en arrière, par une petite échancrure triangulaire qui se continue par une étroite scissure. Chaque portion de la glande a la forme d'un triangle à base parallèle à l'axe du corps, de sorte que l'ensemble de l'organe est losangique, à sommets arrondis.

Les *acini* sont volumineux, cubiques vers le centre et sphériques à la périphérie. Leur contenu protoplasmique est granuleux et entoure un noyau ovale, central ou quelquefois voisin de la périphérie. Les canalicules excréteurs, longs et grêles, se réunissent en deux faisceaux qui s'ouvrent à la base de la mâchoire antérieure et du menton, de chaque côté de la bouche.

VIII. **Glandes linguales** (V. fig. 9, Pl. II, et 1, Pl. III). — Ces glandes, absentes chez l'Apis mellifica, existent chez les *Andrena* (*An. pilipes*, *A. tibialis*, *A. pratensis*, *A. cineraria*, etc.). Elles sont situées en avant du menton et vers la base de la languette. De puissantes couches musculaires les entourent de toutes parts; aussi, pour les mettre à nu, faut-il enlever et la lamelle chitineuse supérieure et la musculature sous-jacente. Ces glandes sont constituées par des cellules piriformes ou ovoïdes et à noyau ovale pourvu de nombreux nucléoles. De chaque *acinus* part un canal capillaire qui va s'ouvrir dans un conduit efférent unique. Ce dernier, après un court trajet, débouche en arrière de la languette.

Les glandes linguales sont très nettes dans les *Halictus* et bien visibles, à leur couleur d'un blanc mat, à la base de la languette et de chaque côté des paraglosses. Disposées transversalement, elles présentent la forme d'un bissac, car elles sont rétrécies et cylindriques dans leur région moyenne et

renflées latéralement. Une mince membrane les enveloppe complètement ainsi que de nombreux faisceaux musculaires. Leurs *acini* sont sphériques et pourvus de cellules qui s'ouvrent à la base de la languette.

Chez les *Sphecodes*, il existe une 7e paire de glandes salivaires situées à la base des mâchoires antérieures et correspondant aux glandes linguales (V. fig. 1, Pl. III). Mais, tandis que chez les Bombus, l'organe est simple et ovale, ici, il est pair, très réduit et disparaît même chez quelques individus. Chez ceux où je l'ai observé, chaque partie a une forme sphérique et ne se compose que d'un petit nombre d'*acini* piriformes, étroitement unis entre eux et pourvus de courts canalicules qui vont converger vers la partie postérieure, d'où s'échappe un long conduit excréteur. Ce dernier s'unit à son congénère et forme un tube unique qui s'ouvre sur la ligne médiane du menton. Le contenu des cellules est aqueux et dépourvu de granulations.

RÉSUMÉ. — Nous avons constaté, chez les *Andrena*, l'existence de 8 paires de glandes localisées dans le thorax, la tête et les appendices céphaliques. Ces glandes sont :

1° Les glandes *thoraciques*, très volumineuses, situées dans le thorax et pourvues de canaux efférents qui débouchent à l'origine de l'œsophage ;

2° Les glandes *postcérébrales*, peu étendues et situées en arrière du cerveau ;

3° Les glandes *supracérébrales*, qui couvrent la portion antérieure des nerfs optiques et dont les canaux collecteurs s'ouvrent de chaque côté de l'orifice buccal ;

4° Les glandes *latéropharyngiennes*, situées en avant de ces dernières ;

5° Les glandes *mandibulaires externes*, ovales et enveloppées même par une simple membrane qui se poursuit sur le canal efférent ;

6° Les glandes *mandibulaires internes* ou maxillaires supérieures, disposées sous la forme d'une plaque granuleuse et

dont les canaux excréteurs débouchent à l'origine des mâchoires antérieures ;

7° Les *glandes sublinguales*, rudimentaires dans certaines espèces, mais très développées dans d'autres, sont situées de chaque côté de la plaque sous-buccale ;

8° Les *glandes linguales* qui sont enchâssées au milieu d'une masse compacte de tissu musculaire et situées en arrière de la languette. Parmi ces organes, les *glandes thoraciques*, *post-cérébrales* et *latéropharyngiennes* sont seules disposées en grappes, tandis que les autres sont constituées par des groupements d'*acini* monocellulaires.

Les *sept* systèmes du *Sphecodes* sont :

1° Les *glandes thoraciques* qui, comme leur nom l'indique, occupent la partie antérieure du thorax et comprennent deux groupes nettement distincts : l'un prothoracique et l'autre mésothoracique ;

2° Les glandes *postcérébrales*, qui sont situées en arrière des ocelles et affectent la forme d'une pyramide triangulaire renversée, à face supérieure plane et à sommet dirigé vers le bas ;

3° Les glandes *supracérébrales*, qui sont bien développées et recouvrent toute la surface supérieure du cerveau, depuis les glandes mandibulaires jusqu'aux ocelles ;

4° Les glandes *mandibulaires externes*, qui occupent la base des mandibules ;

5° Les glandes *mandibulaires internes*, situées sur le bord interne et postérieur des mandibules et sous les parois latérales du pharynx ;

6° Les *glandes sublinguales*, suspendues au-dessous de l'orifice buccal, dont elles ne sont séparées que par une mince lamelle chitineuse ;

7° Les glandes *linguales* ou *maxillaires*, fixées vers la partie médiane de la face interne des mâchoires antérieures.

CHAPITRE VI

GLANDES SALIVAIRES DES PANURGIDÆ.

I. **Glandes salivaires thoraciques** (V. Pl. II, fig. 14 et 16). — Dans les *Cilissa*, Hyménoptères voisins des Dasypodes, et en général dans toutes les espèces de la famille des *Panurgidæ*, les glandes salivaires thoraciques sont très réduites et ne sont formées que par un nombre restreint d'acini dispersés irrégulièrement dans les deux premiers segments thoraciques. Ces glandes, disposées en grappes, forment plusieurs faisceaux, dont les premiers sont situés, les uns dans la région médiane et les autres sur les côtés antérieurs du prothorax, au milieu d'une couche musculaire. Les derniers, plus épais et plus compacts, sont placés dans une cavité triangulaire comprise dans le premier espace intersegmentaire, à la partie antérieure du mésothorax et entre les faces internes des faisceaux musculaires verticaux. De cet amas glandulaire postérieur part un conduit excréteur qui va s'unir à son congénère provenant des grappes prothoraciques. De cette fusion, résulte un canal efférent unique, qui monte parallèlement à l'œsophage, pénètre dans la tête et s'unit à son voisin du côté opposé. La glande est constituée par de longs acini cylindriques, pluricellulaires, sinueux et pourvus d'un canal interne très grêle. La structure du reste de l'organe est identique à celle qu'on observe chez les autres Hyménoptères.

II. **Glandes postcérébrales.** — Ces glandes sont rudimentaires chez les *Cilissa melanura* et font même parfois défaut dans un grand nombre d'individus. Quand elles existent, elles sont formées par une grappe triangulaire, composée de quelques *acini* ovales, située en arrière du cerveau, au-dessous des ocelles. Il existe parfois, en arrière du cerveau, deux lobes, desquels partent deux conduits efférents qui se fusionnent en un canal unique, débouchant à la face dorsale de l'œsophage.

III. **Glandes supracérébrales.** — Les glandes supracérébrales existent dans toutes les espèces de la famille des *Panurgidæ* et ne diffèrent, d'un individu à l'autre, que par leur développement plus ou moins considérable. Chez les *Cilissa melanura*, elles sont placées à la face antérieure du cerveau, en arrière des glandes mandibulaires, sous forme d'une lame blanchâtre, mince, granuleuse et irrégulière. Elles sont constituées par des cellules dont les canalicules vont déboucher dans un conduit collecteur central. Ce dernier, après avoir décrit 4 ou 5 circonvolutions, s'ouvre à la partie antérieure et latérale du pharynx, de chaque côté de l'orifice buccal.

IV. **Glandes mandibulaires.** — Les *Cilissa* sont de tous les Hyménoptères ceux qui, relativement à la grosseur de leur corps, possèdent les glandes mandibulaires les plus volumineuses. Elles occupent toute la base des mandibules, s'étendent, en arrière, jusqu'à l'œil, au nerf optique et aux glandes supracérébrales, et reposent sur un large faisceau musculaire en confinant, du côté interne, à une lamelle chitineuse. Ces glandes sont de forme ovale ou ellipsoïdale, de couleur blanchâtre et mesurent de 1 millimètre à $1^{mm},50$ dans le sens antéro-postérieur, et $0^{mm},6$ transversalement. Le milieu de la glande est occupé par une vaste cavité dans laquelle va se concentrer le produit de la sécrétion. Le liquide sécrété est épais, jaunâtre, d'aspect huileux et insoluble dans l'eau. Par un contact prolongé avec ce dernier liquide, il devient opaque et lactescent. La cavité interne se continue par un conduit excréteur très court, de forme conique, qui va déboucher à la face interne de la mandibule.

Histologie. — Les glandes mandibulaires (V. fig. 16, Pl. II) de la *Cilissa melanura*, sont recouvertes extérieurement par une fine membrane de couleur blanchâtre (*c*) qui se prolonge, en avant, sur le conduit efférent et sur laquelle repose un épithélium glandulaire très caractéristique (*ce*). En effet, ses cellules (*ce*) au lieu d'être polygonales et disposées régulièrement côte à côte, paraissent, au contraire, superposées en

deux couches, indiquées par deux cercles de noyaux placés alternativement dans une direction axiale. Ce fait anormal est dû tout simplement à la forme qu'affectent les cellules. Ces dernières sont, les unes à base élargie extérieurement et à sommet interne, aminci ou filiforme, et les autres ont une disposition absolument contraire. Comme les noyaux sont situés dans la partie la plus large de la cellule, il en résulte une disposition bicirculaire. Le protoplasme est fortement granuleux, dépourvu de vacuoles et les noyaux irréguliers ; les uns sont sphériques, les autres ovoïdes et d'autres allongés ou linéaires et munis de nombreux nucléoles. Enfin, tout à fait vers l'intérieur, et directement appliquée contre la base des cellules, existe une fine membrane chitineuse, dépourvue de sculptures (*mi*). Elle limite une vaste cavité centrale dans laquelle s'accumulent les produits de la sécrétion et qui se continue par le canal efférent.

V. **Glandes mandibulaires internes**. — Ces glandes présentent, chez les Panurgidæ, un développement variable suivant les espèces. Dans la *Cilissa melanura*, elles sont surtout localisées à la partie antérieure de la face interne de la mandibule, où elles forment une masse compacte, d'aspect granuleux, constituée par des cellules sphériques pourvues d'un noyau central et d'un protoplasme hyalin et transparent. Elles sont recouvertes par la portion terminale du gros faisceau musculaire moteur de la mandibule.

VI. **Glandes sublinguales** (V. fig. 14, Pl. II). — Les glandes sublinguales présentent, chez les *Cilissa*, une extension considérable, eu égard au volume de leur corps. Elles sont situées sous l'orifice buccal, un peu en avant de la bifurcation postérieure de la lame chitineuse, et comprennent deux massifs disposés symétriquement par rapport à l'axe du pharynx. Chaque massif est lui-même divisé en deux portions : l'une antérieure, grêle et étroite, et l'autre postérieure, plus volumineuse. Le groupe postérieur, ovale ou rectangulaire, à contours irréguliers, est situé un peu en avant de l'origine des deux baguettes styliformes qui soutiennent les parois

pharyngiennes et s'étend jusqu'au tiers antérieur de la lamelle sous-buccale. Les parois internes des deux groupes sont en contact et ne sont séparées, en arrière, que par un faisceau musculaire vertical. Chaque massif glandulaire, à parois épaisses et compactes, est parcouru transversalement par plusieurs dépressions peu profondes. En avant, il se prolonge par deux lamelles minces, aplaties et transparentes, constituant le second groupe. Cette glande est composée d'*acini* monocellulaires nucléés, pourvus d'un protoplasme clair et granuleux. Leurs canalicules excréteurs se groupent en deux faisceaux disposés latéralement et s'ouvrent, de chaque côté, un peu en avant de la bouche.

VII. **Glandes linguales.** — Les glandes linguales des *Cilissa*, peu apparentes, sont composées d'un petit nombre de cellules, groupées en une masse rectangulaire placée transversalement dans la région médiane du menton. Elles sont entourées, de toutes parts, par des faisceaux musculaires et vont s'ouvrir à la base de la languette.

RÉSUMÉ. — Nous avons constaté chez les *Panurgidæ* (*Cilissa melanura*) l'existence de *sept* systèmes glandulaires, qui sont : 1° les *glandes thoraciques* ; 2° les *gl. postcérébrales* ; 3° les *gl. supracérébrales* ; 4° les *gl. mandibulaires externes*, très volumineuses ; 5° les *gl. mandibulaires internes* ; 6° les *gl. sublinguales*, bien développées, et 7° les *gl. linguales*.

CHAPITRE VII

GLANDES SALIVAIRES DES CHRYSIDIDÆ.

Les glandes salivaires n'ont été, dans la famille des *Chrysididæ*, l'objet d'aucune description. Dufour dit, en deux lignes, qu'il en a trouvé sous forme de grappes oblongues ou ovales aboutissant à un canal capillaire. Nous avons étudié ces organes dans différentes espèces de *Chrysis* : *Ch. ignita*, *Ch. fulgida*, *Ch. auripes*, etc., et, ce que nous

avons observé peut s'étendre également à tous les genres de cette famille. Dans notre description, nous allons suivre le même plan que précédemment et commencer par les glandes du thorax (Voir fig. générale 2, Pl. III).

I. **Glandes salivaires thoraciques.** — Chez les *Chrysis*, ces glandes sont assez bien développées et disposées en plusieurs grappes, étendues sur une grande partie de la surface du prothorax, sauf à sa région médiane, de chaque côté de l'œsophage. Elles ne s'étendent que fort peu dans le second segment. La première grappe longe les parois latérales du thorax et est traversée par deux tubes trachéens qui se fusionnent de chaque côté, en arrière de la tête, en un tronc unique. La seconde grappe, disposée transversalement en avant du second segment thoracique, occupe le premier espace intersegmentaire. Enfin, la troisième est placée dans la région médio-antérieure du mésothorax, où elle entoure un petit renflement fusiforme œsophagien et émet, en avant, un prolongement glandulaire conique (V. fig. 2, Pl. III).

Les follicules sécréteurs des *Chrysis* sont différents, par leur forme, de ceux des *Apis* et des *Bombus*. Ils sont ovoïdes ou sphériques, tandis que ceux de l'Abeille sont allongés et cylindriques, et groupés, au nombre de trois ou de quatre, à l'extrémité des canaux excréteurs. Ils sont constitués par de grosses cellules, peu nombreuses, mais pourvues d'un protoplasme blanchâtre, réfringent, granuleux, et d'un noyau central. Entre la paroi externe de la cellule et l'enveloppe de l'utricule, il existe une couche mince et dépourvue de structure cellulaire. Le pédicule de l'*acinus* est très court et muni intérieurement d'épaississements spiralés qui se continuent plus loin sur les canaux efférents. Chaque conduit, pourvu d'une paroi épaisse et nucléée, monte parallèlement à l'œsophage, se renfle en vésicule et va s'ouvrir, après s'être fusionné à son congénère, à la partie antérieure de l'œsophage.

II. **Glandes postcérébrales** (V. fig. 2, Pl. III). — Comme

chez les Hyménoptères que nous venons d'étudier, nous avons constaté, chez les Chrysididæ (*Chrysis*), des glandes *postcérébrales*. Elles sont situées en arrière du cerveau, entre les nerfs optiques et les faisceaux musculaires qui vont se fixer à la partie postérieure de la tête. Au lieu d'être disposées en grappes comme dans les espèces précédentes, elles ont la forme d'un saccule cylindrique ou ovoïde sur les parois duquel existent des cellules sécrétrices. Les extrémités des deux organes s'amincissent peu à peu en passant sous le cerveau, puis, après un court trajet, elles vont s'ouvrir isolément, mais très près l'une de l'autre, à l'extrémité postérieure du pharynx, un peu en avant de l'embouchure des conduits efférents des glandes thoraciques.

III. **Glandes supracérébrales** (V. fig. 2, Pl. III). — Ces glandes dans les *Chrysis ignita*, *Ch. fulgida*, *Ch. auripes*, etc., sont, relativement au volume de l'Insecte, très développées, mais elles diffèrent, par leur position, de celles des autres Hyménoptères. Elles sont, en effet, placées en avant du cerveau, au-dessus des lobes antennaires et de chaque côté des parois externes et postérieures du pharynx. Elles ont la forme d'une lamelle trapézoïdale, à face supérieure plane ou légèrement concave en avant. La lame glandulaire émet, en arrière, un prolongement conique qui s'avance jusqu'au bord interne de l'œil. Quant à la base de la glande, elle est fort irrégulière et se moule exactement sur la face supérieure de la masse cérébrale.

Cet organe est constitué par de nombreuses cellules indépendantes, mais réunies en une masse compacte par une mince membrane qui les sépare des autres tissus. C'est là une disposition toute différente de celle qui existe chez l'Abeille, où les cellules sont réunies par groupes recouverts d'une mince enveloppe. Chez les *Chrysis*, rien de semblable : chaque *acinus*, monocellulaire et sphérique, possède un protoplasme granuleux, un noyau pourvu de nucléoles et un fin canalicule qui va déboucher directement dans un conduit collecteur unique. Ce dernier, après avoir décrit

deux circonvolutions, va s'ouvrir à la partie latérale du pharynx, bien en avant des lobes antennaires.

IV. **Glandes mandibulaires** (V. fig. 2, Pl. III). — Ces glandes présentent à peu près la même disposition que chez les Bombinæ et remplissent presque complètement la base de la mandibule en s'avançant, en arrière, jusqu'à la face antérieure des yeux et des nerfs optiques. Latéralement, elles sont en contact avec une lamelle chitineuse transverse et reposent, par leur base, sur une épaisse couche musculaire. La glande est constituée par un sac ovoïde dont l'enveloppe recouvre une masse compacte de cellules granuleuses et sphériques disposées sur le bord postérieur et externe de l'appendice. Toutes ces cellules vont déverser le produit de leur sécrétion dans un canal qui s'ouvre à la base de la mandibule. Les dimensions de cette glande, dans la *Chrysis ignita*, sont : longueur dans le sens antéro-postérieur, $0^{mm},7$, largeur au renflement terminal, $0^{mm},45$.

Il existe, de même, chez les *Chrysis*, un petit amas glandulaire formé par des cellules isolées, appliqué contre la face interne de la mandibule et qu'on peut comparer aux *glandes mandibulaires internes* que nous avons déjà décrites dans beaucoup de genres.

V. **Glandes sublinguales** (V. fig. 18, Pl. II). — Ces glandes sont situées sous les parois latérales du plancher pharyngien, et présentent, dans les *Chrysis ignita*, *Ch. emarginata*, etc., une disposition tout à fait caractéristique. Elles affectent la forme d'un fer à cheval et comprennent une partie médiane postérieure et deux branches latérales dirigées en avant et dépassant légèrement les parois du pharynx. Ces branches vont s'élargissant à mesure qu'elles se rapprochent de l'orifice buccal et laissent entre elles un espace libre occupé par la lamelle chitineuse sous-pharyngienne. La portion postérieure transverse est formée par une agglomération de cellules disposées dans une petite excavation et situées en avant d'une touffe de muscles verticaux. Les *acini* sont peu volumineux, sphériques et les cana-

licules excréteurs, réunis en deux touffes, s'ouvrent de chaque côté de la bouche. Chez les *Ch. fulgida*, *Ch. simplex*, le groupe glandulaire médian est plus volumineux et les appendices latéraux plus grêles et moins longs que dans les *Ch. ignita*.

VI. **Glandes linguales.** — Les glandes linguales des *Chrysis* sont rudimentaires et situées sur la ligne médiane et dans le tiers postérieur du menton. Elles affectent la forme d'une petite masse sphérique blanchâtre, enveloppée, de toutes parts, par une mince membrane et par des faisceaux musculaires. La glande est constituée par de petites cellules sphériques à contenu hyalin et transparent.

CONCLUSIONS. — Il existe donc, chez les *Chrysididæ*, *six* systèmes de glandes salivaires :

1° Les *glandes thoraciques*, formées par trois grappes situées dans le thorax ;

2° Les *glandes postcérébrales*, réduites à deux petits diverticules ;

3° Les *glandes supracérébrales*, placées en avant du cerveau et des lobes antennaires ;

4° Les *glandes mandibulaires*, de forme ovoïde, situées à la base de la mandibule ;

5° Les *glandes sublinguales*, disposées en fer à cheval au-dessous de l'orifice buccal ;

Et enfin 6° les *glandes linguales*, très rudimentaires.

CHAPITRE VIII

GLANDES SALIVAIRES DES MELECTIDÆ.

Nous avons étudié les glandes salivaires des Hyménoptères appartenant à la famille des *Melectidæ*, et en particulier les genres suivants : *Melecta*, *Crocisa*, *Epeolus* (*E. variegatus*), *Nomada* (*N. solidaginis*, *N. fucata*, *N. ruficornis*, *N. sexfasciata*, etc.) (V. fig. 17 et 19, Pl. II, et 14, Pl. III).

I. **Glandes salivaires thoraciques.** — Ces glandes,

chez les *Nomada*, sont peu volumineuses et réduites à quelques grappes distribuées seulement dans le prothorax. Elles sont paires, symétriques par rapport à l'œsophage et forment un angle aigu à sommet dirigé vers la partie postérieure de la tête. Les côtés vont converger vers les gros faisceaux musculaires moteurs des appendices, en émettant quelques ramifications dans le premier espace intersegmentaire thoracique. Les muscles longitudinaux les recouvrent complètement, et elles sont séparées des parois latérales, par de nombreuses fibrilles musculaires et conjonctives. De plus, elles sont traversées longitudinalement par de gros tubes trachéens qui vont également converger vers le pédicule postcéphalique. Ces glandes, disposées en grappes, sont peu compactes et les divers ramuscules espacés les uns des autres. Les follicules excréteurs sont allongés, grêles, cylindriques et diversement contournés. Leurs conduits excréteurs ont des parois épaisses, à contours irréguliers et moniliformes présentant, aux renflements, des noyaux ovales. Ils montent ensuite, après un trajet oblique, parallèlement à l'œsophage, pénètrent dans la tête et se fusionnent en un tronc unique qui débouche en arrière du pharynx. Les glandes salivaires thoraciques des *Nomadinæ* femelles (*N. solidaginis*, *N. ruficornis*, etc.) sont fort rudimentaires, ou manquent même parfois dans certains individus.

Elles existent dans les deux sexes des genres *Epeolus* et *Crocisa*. Chez le mâle d'*Epeolus variegatus* (V. fig. 17, Pl. II), elles sont un peu moins volumineuses que chez les femelles : c'est juste le contraire de ce qui a lieu dans les *Nomada*. Elles sont disposées, dans le prothorax, en deux grappes symétriques par rapport à l'œsophage et prolongées obliquement, en pointe, vers la partie postérieure de ce segment. Elles sont surtout localisées en masse compacte et irrégulière vers la partie antérieure du thorax, où elles reposent sur des couches musculaires penniformes de la base de ce segment. Latéralement, les glandes sont traversées par deux paires de troncs trachéens.

Chaque grappe (V. fig. 17, Pl. II) est constituée par des utricules pluricellulaires, allongés, cylindriques ou piriformes, à contours irréguliers. Leur région centrale est creusée d'un canal très sinueux, à parois chitineuses, qui se continue par le lumen du canalicule excréteur, muni d'anneaux spiralés. Les parois des conduits deviennent de moins en moins épaisses à mesure que leur diamètre augmente.

Cette glande est, en général, moins développée chez la *Crocisa scutellaris*, où elle est surtout localisée dans la partie médiane du prothorax. Là, elle constitue une grappe fusiforme dont l'extrémité postérieure se prolonge jusqu'à la face antérieure des muscles moteurs des appendices. Leurs follicules glandulaires sont moins allongés et plus renflés que ceux de l'*Epeolus*.

II. **Glandes postcérébrales**. — Ces glandes sont, en général, peu développées dans les *Nomadinæ*, surtout chez les individus femelles. Chez *Nomada solidaginis* et *N. succincta*, elles sont situées en arrière du cerveau et émettent. au-dessous du nerf optique et de l'œil, quelques faibles ramifications. Leurs *acini* sont ovoïdes et leurs conduits efférents, très courts, vont s'ouvrir à l'origine de l'œsophage, un peu au-dessus du point d'embouchure des canaux excréteurs des glandes thoraciques. Elles sont constituées par des utricules monocellulaires et s'étendent, chez les mâles, de chaque côté de la tête, sous les yeux et les nerfs optiques.

Les glandes postcérébrales sont, chez les *Epeolus* et les *Crocisa*, tout à fait rudimentaires, et ne se composent que de quelques utricules glandulaires disposés en arrière du cerveau et sous les ocelles externes. Nous n'avons, dans ces espèces, rien de comparable comme développement, à ce que nous avons constaté précédemment chez certains individus du même sous-ordre.

III. **Glandes supracérébrales**. — Chez les *Nomada*, ces organes varient suivant les genres et présentent la forme d'une petite plaque granuleuse, recouvrant le cerveau, une

partie des nerfs optiques et étendue, depuis le bord interne des yeux, jusqu'à une très petite distance des faces latérales du pharynx. Les *acini* sont monocellulaires, sphériques et pourvus d'un canalicule excréteur qui débouche dans un conduit efférent cylindrique. Ce dernier s'ouvre à la partie antérieure du pharynx. Ces organes sont, de même, situés chez les *Epeolus* et les *Crocisa*, au-dessus du cerveau et des nerfs optiques. Ils sont en contact, en avant, avec les glandes mandibulaires, et latéralement avec la face interne des yeux. Leurs *acini* sont unicellulaires, sphériques, à contenu protoplasmique clair, hyalin, peu granuleux et à noyau central. Leurs canalicules excréteurs s'ouvrent dans un conduit efférent cylindrique qui, après avoir décrit deux courbes dans la glande, suit les bords externes du pharynx et s'ouvre latéralement en arrière de la bouche.

IV. **Glandes mandibulaires**. — Les glandes mandibulaires présentent à peu près la même conformation dans tous les genres de la tribu des *Nomadinæ* (*Nomada solidaginis*, *N. ruficornis*, *N. succincta*, etc.). Elles sont sacciformes dans certains individus et ovalo-cylindriques dans d'autres. Une mince membrane, diaphane, parcourue par des filaments musculaires longitudinaux, les enveloppe de toutes parts et se continue même sur le conduit excréteur. En arrière, chaque glande est en rapport avec le bord antérieur de l'œil et ses autres faces, inférieure et latérale, reposent sur des faisceaux musculaires : seule la face supérieure confine aux joues, dont elle n'est séparée que par une mince couche de tissu adipeux. L'organe est constitué par de nombreuses cellules glandulaires non réunies en grappes, mais complètement isolées, quoique fort rapprochées les unes des autres. Elles s'ouvrent dans un conduit central, duquel part le canal efférent qui, après un court trajet, s'ouvre à la face interne et basilaire de la mandibule. Chez les femelles des *Nomada* et chez les *Melecta*, cette glande a à peu près la même configuration, bien que son volume soit un peu moindre.

Dans les *Epeolus* et les *Crocisa*, ces organes sont très volumineux et s'étendent, de la base de l'appendice, jusqu'au milieu de la face antérieure du nerf optique qu'ils recouvrent en partie. Chaque glande, recouverte par une mince enveloppe transparente, a la forme d'un petit sac ovoïde. Les cellules sécrétrices sont sphériques et disposées en plusieurs couches autour d'un réservoir central, duquel part le canal efférent qui débouche à la base de l'appendice.

V. **Glandes sublinguales**. — Ces appareils glandulaires (V. fig. 19, Pl. II, et 14, Pl. III), qu'on n'avait pas encore signalés chez les Hyménoptères, existent non seulement chez les *Apinæ*, *Vespinæ*, etc., mais encore dans tous les genres appartenant à la famille des *Melectidæ*. Bien que d'apparence simples dans la *Nomada solidaginis*, *N. succincta*, etc., ces glandes sont néanmoins paires, et l'aspect qu'elles présentent est dû à l'accolement, sur la ligne médiane, de leurs deux portions latérales symétriques. Leur forme est pyramidale, et leur couleur d'un blanc mat leur donne l'apparence d'un ganglion nerveux. En avant, existe une légère échancrure courbe, et postérieurement l'organe se prolonge par une pointe conique. La portion antéro-inférieure du pharynx les recouvre complètement, et deux faisceaux musculaires longitudinaux limitent leurs parois latérales.

L'organe est pourvu d'un petit nombre de cellules ellipsoïdales, à protoplasma hyalin, diaphane, granuleux et à noyau sphérique central. Chez les *Nomada* femelles (V. fig. 19, Pl. II), la nature double de la glande se présente avec une telle netteté qu'aucun doute ne devient plus possible à cet égard. Les deux portions sont symétriques, de couleur blanchâtre, d'aspect granuleux et disposées de chaque côté de la ligne médiane du pharynx. Chaque partie a une forme losangique, et c'est vers l'angle postérieur qu'existe une plaque ovoïde, criblée de trous par lesquels passent les canalicules excréteurs, groupés en faisceaux. Les *acini* sont monocellulaires, ovoïdes ou piriformes et concentrés surtout

latéralement, dans le sens longitudinal. Ils renferment, autour d'un noyau central sphérique, un protoplasme granuleux.

Chez l'*Epeolus variegatus*, ces glandes sont localisées (V. fig. 14, Pl. III) dans une légère dépression sous-buccale. Elles sont paires et ont la forme de deux petites masses triangulaires suspendues par les faisceaux des canalicules excréteurs et accolées sur une portion de leur face interne. Une mince membrane transparente les enveloppe de toutes parts et deux gros faisceaux musculaires entourent leurs faces externes. Leur couleur est blanchâtre, leur aspect granuleux et elles se prolongent, de chaque côté, par deux appendices coniques, séparés de la partie médiane par une très faible dépression. Les cellules qui les constituent sont sphériques, à contour très net et à contenu protoplasmique hyalin et transparent. Les canalicules excréteurs, longs et flexueux, se réunissent en deux faisceaux qui vont s'ouvrir un peu au-dessous et de chaque côté de l'orifice buccal. La description que nous venons de faire des glandes de l'*Epeolus*, s'applique, de tout point, à celles des *Crocisa*.

VI. **Glandes linguales.** — Ces organes sont peu volumineux, ponctiformes et de couleur blanchâtre chez les *Nomadinæ*. Ils sont situés à la base de la languette, un peu en arrière d'une lamelle chitineuse transversale située entre les deux paraglosses (*Nomada solidaginis*, *N. succincta*, *N. ruficornis*). Grâce à leur couleur blanchâtre et à la transparence de la membrane qui les enveloppe, on peut facilement les apercevoir. Deux faisceaux musculaires les entourent latéralement. Leurs *acini* sont sphériques et leur canal excréteur débouche sur la ligne médiane, un peu en arrière de la languette.

Chez les *Epeolus variegatus* et les *Crocisa scutellaris*, les glandes linguales sont situées à la base de la languette, entre les deux paraglosses et au-dessus d'une mince lamelle chitineuse, protectrice et transparente. Elles sont étalées transversalement et présentent, dans le sens longitudinal, une légère scissure médiane. Leurs *acini* sont semblables à

ceux des glandes homologues des *Nomada* et leur canal excréteur débouche à la base du menton. Chez l'*E. variegatus* et la *Crocisa scutellaris*, on trouve, à la base du menton et des mâchoires antérieures, un peu en avant de la bouche et reposant sur une puissante couche de muscles, un amas glandulaire bilobé, blanchâtre et granuleux. Ce sont les *glandes maxillaires* qui, légèrement déplacées, se sont rapprochées l'une de l'autre, vers l'axe de la tête. Elles sont composées d'une série de cellules granuleuses et sphériques et d'un canal excréteur commun qui s'ouvre sur la ligne médiane du tiers postérieur du menton.

RÉSUMÉ. — Nous venons de voir qu'il existe, chez les *Melectidæ*, soit *six paires* (*Melecta*, *Nomada*), soit *sept paires* (*Epeolus*, *Crocisa*) de glandes débouchant, soit à l'extrémité antérieure de l'œsophage, soit de chaque côté de l'orifice buccal, etc..., et correspondant aux appendices céphaliques suivants : *mandibules*, *mâchoires antérieures*, *menton* ou *mâchoires inférieures* et *languette*.

CHAPITRE IX

GLANDES SALIVAIRES DES VESPIDÆ.

1° VESPINÆ ET POLISTINÆ. — *Historique*. — Peu d'entomologistes ont décrit les glandes salivaires des *Vespidæ*. Ces organes ont échappé aux recherches de *Ramdohr* et de *Tréviranus* qui les premiers ont étudié et figuré l'appareil digestif de la *Vespa vulgaris* (Ramdohr) et de la *V. crabro* (Tréviranus).

Dufour (C. R. Ac. Sc., 1841) dit qu'on trouve, soit dans l'intérieur du crâne, soit dans le thorax, une couche ou espèce de nappe, formée par l'agglomération informe d'utricules sphériques diaphanes, fort serrés entre eux et d'une excessive petitesse. A l'aide d'un fort grossissement, on voit ces sphérules pédicellés se réunir en ramuscules qui aboutissent, par l'intermédiaire d'un tronc commun, dans l'intérieur de la

bouche. Mais, ajoute-t-il, je n'ai pas aperçu, dans les individus soumis à mon scalpel, de grappes distinctes, bien qu'il soit probable qu'elles y existent.

Leuckart (1847), en traitant de l'histologie des Insectes, ne mentionne que les glandes salivaires des Abeilles, et passe complètement sous silence celles des *Vespidæ*.

Leydig, vers 1859, reprend l'étude des glandes au point où l'avait laissée *Dufour* et reconnaît, chez la *Vespa crabro*, deux sortes de glandes, différentes par leur structure et leurs dimensions. La paire glandulaire la plus volumineuse est située dans le thorax, et l'autre se trouve dans la tête au-dessous du front.

Enfin *Knüppel* (1886), dans sa thèse sur les glandes salivaires des Insectes, ne parle pas des Hyménoptères.

Par cet historique, on peut voir que l'appareil glandulaire des *Vespinæ* est encore inconnu, puisque les divers auteurs qui s'en s'ont occupés lui ont à peine consacré, je ne dirai pas une page, mais à peine quelques lignes. Pour les *Polistinæ*, *Dufour*, en traitant de l'appareil digestif des *Guêpiaires*, ne parle pas de leurs glandes salivaires. *Leuckart* et *Leydig* gardent aussi le silence concernant ces Hyménoptères. On le voit, les études que nous entreprenons, dans ce chapitre, ont à peine été effleurées, et les résultats auxquels nous sommes arrivé, sont tout à fait personnels.

I. Glandes salivaires thoraciques — (V. Pl. III, fig. 3, 4 et 13). Les glandes salivaires des *V. crabro* neutres acquièrent un développement considérable et remplissent presque complètement la partie antérieure de la cavité thoracique. Elles sont situées au-dessous des gros faisceaux musculaires longitudinaux et de chaque côté des muscles moteurs des appendices. Chez les *Bombinæ* et les *Apinæ*, on ne trouve nulle part, même en tenant compte du développement du corps de l'insecte, une aussi grande extension glandulaire. Ces organes forment trois faisceaux bien distincts, dont deux antérieurs, localisés dans le prothorax, et le dernier ou postérieur, va jusqu'à l'origine du métathorax où il s'arrête

brusquement. Les faisceaux antérieurs, épais, compacts, de forme irrégulière, granuleux, blanchâtres, s'étendent, depuis la région postérieure céphalique, jusqu'aux muscles verticaux contre lesquels ils viennent s'appuyer et qu'ils contournent jusqu'à leur contact avec les parois latérales du segment. Entre eux existe un espace demi-cylindrique occupé par les parties terminales des muscles longitudinaux. Ils s'élèvent dorsalement jusqu'à une petite distance de la partie tergale du prothorax, dont ils ne sont séparés que par une faible couche de tissu adipeux et par des muscles dans leur région médiane. Ces faisceaux glandulaires sont traversés par de gros tubes trachéens, très ramifiés, et recouvrent, dans leur partie centrale, l'extrémité antérieure de l'œsophage. Le faisceau médian, de forme rectangulaire, est situé dans un plan inférieur à celui des deux autres. Il est recouvert, ainsi que la glande tout entière, par une membrane hyaline laissant voir, par transparence, les acini glandulaires sous forme de petits points brillants. Ils présentent au premier abord l'aspect des lobules des glandes *supracérébrales*, mais ils en diffèrent par les deux caractères suivants : 1° par leur structure intime et 2° par la forme de leurs canalicules excréteurs. Ils ont une configuration variable: les uns sont sphériques, les autres légèrement ovales, et enfin d'autres possèdent des contours polygonaux irréguliers.

Chaque acinus ou follicule glandulaire paraît, à un faible grossissement, monocellulaire, à contours épais, blanchâtres (V. Pl. III, fig. 4 et 13) et à contenu sombre et granuleux. Mais, examiné en détail, soit sur une coupe, soit par transparence, il se montre constitué : 1° par une membrane recouvrante externe très mince, *enveloppe basilaire* (mb.) (tunica propria), sur laquelle repose, 2° un *épithélium glandulaire* (e), formé par de petites cellules très nombreuses, ovales ou à contour polygonal. Chaque cellule est pourvue d'un petit noyau central nucléolé et entouré par un protoplasme hyalin et granuleux. Enfin 3°, il existe intérieurement une mince membrane, de *nature chitineuse*, limitant une vaste cavité centrale

sphérique qui se continue directement avec le lumen du canal excréteur.

Les *canaux excréteurs* (V. Pl. III, fig. 3 et 4) sont relativement larges, longs et la plupart très sinueux. Leurs parois externes se continuent avec celles de l'*acinus* et comprennent trois couches : une couche externe, correspondant à la membrane propria ; une seconde enveloppe, analogue à l'épithélium du follicule, pourvue de petits noyaux de distance en distance, mais sans structure cellulaire apparente, et enfin une *intima chitineuse* interne munie d'épaississements spiralés se montrant déjà à l'origine du canal. Ces fils spiralés diffèrent, par leur disposition, de ceux des trachées et de ceux que nous avons décrits chez les Hyménoptères précédemment étudiés. Ils sont très grêles, très serrés et inclinés obliquement par rapport à l'axe du tube. C'est grâce à cette inclinaison qu'on voit apparaître, par transparence, sur les bords, des carrelages losangiques dus à la superposition des spires supérieures et inférieures et qui pourraient faire croire à une double couche d'annulations chitineuses.

On peut, en dissociant des follicules conservés dans l'alcool, enlever la couche épithéliale, l'étaler et obtenir ainsi un chapelet formé de petites cellules ovales ajoutées bout à bout. L'utricule glandulaire peut donc être considéré comme un renflement terminal du canal excréteur, dans lequel la couche moyenne, démesurément développée, est devenue l'épithélium glandulaire et l'*intima chitineuse* interne a perdu ses épaississements spiralés. Au point de vue anatomique, les portions terminales des glandes thoraciques des Vespidæ sont homologues à celles des *Bombinæ* et des *Apinæ* et ne présentent que des différences morphologiques sans importance : chez les premiers, elles sont sphériques ou à contours polygonaux, et cylindriques ou piriformes chez les seconds.

Dans les *Vespa crabro* mâles, les glandes salivaires thoraciques présentent, comparativement à la grosseur du corps de l'insecte, le même développement que chez les neutres. Pourtant, dans le mésothorax, le faisceau excréteur est plus com-

pact, plus épais et recouvre complètement l'œsophage qu'on ne peut voir par transparence comme précédemment. Dans le prothorax, les gros lobes latéraux de la glande sont moins épais que chez les neutres ; mais, en revanche, ils embrassent plus étroitement les muscles verticaux thoraciques et s'étendent fort loin, en arrière, entre eux et les parois verticales chitineuses.

Les follicules glandulaires sont sphériques et beaucoup moins gros que ceux des neutres. Leur membrane recouvrante est très nette et peut même se séparer de l'épithélium glandulaire sous-jacent ; de plus, entre elle et les cellules existe une couche hyaline sans structure. Les canalicules excréteurs se disposent en ombelle, au nombre de 5 ou 6, à l'extrémité d'un conduit plus large, sur le trajet duquel viennent se fixer d'autres canalicules. Enfin, il existe, montant parallèlement à l'œsophage, deux longs conduits collecteurs qui, avant de déboucher à la partie antéro-supérieure de l'œsophage, s'unissent en un tronc commun.

Au lieu de décrire séparément les glandes salivaires thoraciques des différentes espèces de *Vespa*, autres que la *Vespa crabro* (*V. germanica*, *V. vulgaris*, *V. rufa*, etc.), nous allons étudier celles de la *V. germanica*. Ces glandes sont relativement plus développées que celles de la *Vespa crabro*. Elles occupent les deux premiers segments thoraciques et comprennent, de chaque côté d'un lobe médian et rectangulaire, deux autres lobes latéraux placés en avant des muscles moteurs des appendices, qu'ils entourent en partie. Ils ont la forme de petits coins, élargis intérieurement, recourbés en arc et amincis en lame vers le point d'origine de la première paire d'ailes. Ces lobes latéraux, très granuleux et de couleur d'un blanc mat, s'élèvent verticalement jusque vers la face dorsale thoracique. Ils sont maintenus en place par des fibrilles musculaires et surtout par de gros troncs trachéens qui y émettent de nombreuses ramifications avant de passer dans la région céphalique.

La partie médiane de la glande s'étend jusqu'à l'origine

du métathorax. Cette partie, mince dans la *V. crabro*, est au contraire compacte dans la *V. germanica*, et enveloppe complètement l'œsophage. Les canaux excréteurs, renforcés intérieurement par des fils spiralés facilement déroulables, se divisent, de chaque côté, en deux troncs, dont l'un se dirige, en se bifurquant à son tour, vers la face dorsale et l'autre va se ramifier au-dessus de l'œsophage. Le tronc principal continue ensuite sa marche vers le mésothorax et émet, sur son parcours, 6 branches principales qu'on peut suivre jusqu'au milieu du segment. Ces branches donnent à leur tour de nombreux ramuscules.

La structure histologique de cette glande ne diffère pas de celle que nous avons décrite chez la *V. crabro*. Les utricules sont sphériques et disposés, au nombre de 3 à 5, à l'extrémité de canaux secondaires qui vont se fixer dichotomiquement sur des conduits plus larges.

Leydig dit que les cellules de l'acinus des *V. germanica*, sont centrales, qu'elles communiquent avec des canalicules sinueux, parcourant les parois latérales et s'unissant à un point du bord pour constituer le canal excréteur. La disposition que j'ai observée (V. Pl. III, fig. 3) est absolument différente, car :

1° Il n'y a pas de canalicules internes fins et sinueux ;

2° Le follicule glandulaire comprend : une *enveloppe externe* assez épaisse (Mb); un *épithélium* (ce) composé de petites cellules isodiamétriques ou ovoïdes, à contenu clair et granuleux et à noyau sphérique central, et intérieurement une *intima chitineuse*, très mince, limitant, non une masse pleine et compacte, mais une cavité sphérique, destinée à recevoir les produits de la sécrétion et se continuant avec le lumen du canalicule excréteur. La preuve la plus irrécusable de cette structure, outre celle fournie par les coupes, consiste à obtenir, par dilacération d'un follicule, soit une large lame à structure cellulaire, soit un chapelet de cellules ovoïdes ajoutées bout à bout.

Les glandes salivaires des *Polistes gallica* neutres sont

très étendues et occupent la partie inférieure des deux premiers segments thoraciques, jusqu'à l'origine du métathorax. Latéralement, elles contournent les deux faisceaux musculaires verticaux et s'étendent même entre eux et la paroi du second segment. La glande est divisée en deux parties, jusqu'à l'extrémité du prothorax, par un sillon longitudinal dont le fond est occupé par l'œsophage. En avant, les deux masses latérales se réunissent et se relèvent verticalement en affectant la forme d'une pyramide triangulaire à sommet émoussé et à faces externes légèrement recourbées. Cet organe est également bien développé chez le *P. diadema*, mais les divers follicules sont surtout localisés à la face antérieure des gros faisceaux musculaires moteurs des appendices, où ils s'interposent dans le premier espace intersegmentaire. Le second massif est lamellaire et présente un aspect granuleux, dû à la présence d'acini sphériques qui longent l'œsophage jusqu'au tiers postérieur du mésothorax.

Les follicules sont sphériques, ou parfois prismatiques, à angles fortement émoussés et pluricellulaires. Ceux du *P. diadema* sont généralement ovales. Dans les deux cas, ils présentent à considérer, comme ceux des Vespinæ : 1° une *membrane basilaire* externe, mince et transparente, constituant la couche enveloppante ou propria ; 2° une *enveloppe épithéliale*, formée par des cellules isodiamétriques ou ovoïdes, à contenu hyalin et granuleux, entourant un noyau allongé ; 3° une *intima chitineuse* interne, limitant une large cavité centrale.

Les canalicules excréteurs sont courts et possèdent une lumière revêtue par une membrane munie d'anneaux spiralés, disposés dans des plans perpendiculaires à l'axe du tube. Ils vont aboutir à des canaux pourvus d'un diamètre interne plus large et de parois plus épaisses. Le reste de l'organe est semblable à ce que nous avons décrit chez les *Vespa*.

II. **Glandes postcérébrales**. — Chez les *Vespinæ*

(*V. crabro*, *V. germanica*, *V. vulgaris*, *V. rufa*, etc.), il n'existe pas d'organes correspondant aux *glandes postcérébrales* des *Apinæ* et des *Bombinæ :* cela tient à l'énorme développement de la musculature postcéphalique. On peut dire, d'une façon générale, que toute la région postérieure de la tête, en faisant abstraction des trachées et des ganglions cérébroïdes, n'est occupée que par un puissant tissu musculaire, dans lequel il serait possible d'isoler, symétriquement au corps, une vingtaine de faisceaux s'insérant soit aux parois latérales, soit aux appendices. Ces glandes manquent également aux *Polistinæ*.

III. **Glandes supracérébrales**. — Quoi qu'en dise Dufour, et bien que Leydig ait écrit que, chez les *Vespidæ*, il existe un massif glandulaire au-dessous du front, je n'ai trouvé, sur le cerveau des *Vespa germanica* et des *V. vulgaris*, aucune trace de ces organes. C'est tout au plus si, chez quelques rares *Vespa* neutres, j'ai constaté l'existence de quelques cellules éparses çà et là sur les lobes optiques et dont il m'a été impossible de suivre les canalicules excréteurs.

Pourtant, chez les *V. crabro* mâles, on peut reconnaître à la surface du cerveau, des lobes et des nerfs optiques, quelques *acini* sphériques, répandus d'une façon irrégulière sur la membrane, comparable aux méninges des Vertébrés, qui entoure les ganglions cérébroïdes. Ces cellules, mêlées et confondues au milieu du tissu adipeux, sont pourvues de fins canalicules qui s'ouvrent dans des conduits d'un plus large diamètre. Elles sont munies d'une fine membrane très apparente qui entoure une masse protoplasmique de couleur sombre, au milieu de laquelle existe un gros noyau central. Le canal excréteur, contrairement à ce que dit Leydig, ne se divise pas dans l'intérieur de l'acinus en ramifications dendriformes et ne fait que continuer les parois de l'élément cellulaire.

Chez les *Polistes*, ces organes sont plus nets et peuvent s'observer plus facilement. Ils sont surtout localisés au bord

interne de l'œil et les cellules sont plongées presque toujours dans une couche de tissu adipeux.

Le conduit efférent est cylindrique, court et débouche en avant du pharynx. En *résumé*, chez les *Vespidæ*, contrairement à ce qui a lieu chez les *Apidæ*, les glandes supracérébrales sont tout à fait rudimentaires ou font presque toujours défaut.

IV. **Glandes mandibulaires externes** (V. Pl. III, fig. 12). — Les *glandes mandibulaires* des *Vespidæ* n'ont encore été décrites par aucun entomologiste.

Elles sont situées, chez les *V. crabro* neutres, à la base des mandibules, près de leur point d'insertion avec la joue, et occupent presque tout l'espace compris entre la paroi interne et la légère dépression produite par l'articulation de l'appendice buccal. La couleur de chaque glande est blanchâtre et son aspect finement grenu. Sa forme est presque rectangulaire, et ses dimensions variables suivant les individus. Elle a, en moyenne, $1^{mm},2$ de longueur sur $0^{mm},8$ dans sa plus grande largeur. Une membrane très mince l'enveloppe complètement et la maintient dans une position fixe, grâce à ses connexions avec les muscles environnants.

Cette glande est constituée par des *acini* monocellulaires de même forme, mais un peu plus petits, que ceux des *Bombus*. Ils sont pourvus d'un canalicule excréteur très long aboutissant dans un canal collecteur unique qui sort de la glande, passe entre les gros faisceaux musculaires moteurs de la mandibule, se recourbe en arc et va finalement s'ouvrir à la face interne de la base de l'appendice, un peu en avant de l'orifice buccal. Cet organe est complètement caché par de nombreux muscles, de sorte que, pour le mettre en évidence, il faut enlever la musculature avec beaucoup de soin.

Les *acini* sont sphériques (V. Pl. III, fig. 15) où légèrement ovales. Leur membrane enveloppante est mince, mais néanmoins très nette et leur contenu compact, transparent, hyalin, réfringent et fortement granuleux. Leur teinte est

à peu près uniforme, de sorte que le noyau central est peu visible.

Chez les *V. crabro* mâles, la glande mandibulaire externe est nettement distincte, par la forme de ses cellules et par son orifice, de la glande interne. Elle est sphérique et ses *acini* renferment, avec un protoplasma hyalin et finement grenu, un gros noyau central peu apparent. Les canalicules excréteurs vont s'ouvrir soit isolément, soit réunis en faisceaux, dans un canal collecteur commun, très court.

La glande mandibulaire externe des *V. germanica*, *V. media*, *V. rufa* est généralement sphérique ou ovoïde et située au-dessus d'une épaisse couche de muscles, du côté externe de l'appendice et en avant de l'œil. Une mince membrane, étendue sur le conduit excréteur, la sépare des tissus environnants. Les cellules, comme celles de la *V. crabro*, sont rondes et pourvues d'une enveloppe transparente, d'un protoplasme granuleux de couleur jaune pâle et d'un noyau central de teinte sombre. Les glandes des *V. vulgaris* sont beaucoup plus étendues que celles des espèces précédentes et placées à la base de la mandibule, vers l'angle antéro-interne de l'œil. Leur forme est ovale et leur couleur blanchâtre.

Chez les *Polistes* cet organe est relativement peu développé, bien que la mandibule soit puissante. Il est situé à la partie supérieure de la base de la mandibule et on l'étale sans peine en enlevant la cuticule supérieure et quelques faisceaux musculaires sous-jacents. On aperçoit alors une petite masse blanchâtre, ovoïde et présentant, vers son milieu, un profond sillon qui la divise en deux parties à peu près égales.

En enlevant, avec précaution, les muscles au milieu desquels elle se trouve engagée, on parvient à la mettre à nu et on voit qu'elle est composée de deux parties séparées par une dépression qui, très profonde en arrière, s'atténue peu à peu en avant où elle finit par disparaître. L'organe tout entier est enveloppé par une simple membrane reliée aux tissus environnants. Les cellules sécrétrices sont, en général, allon-

gées et se continuent par un court canalicule excréteur qui s'ouvre dans un réservoir central, duquel part un conduit efférent, débouchant à la base de la mandibule. Ce caractère pair et bifide n'est pas constant, car, chez beaucoup d'individus, principalement chez les mâles, la partie postérieure porte seule une légère échancrure et les parois latérales présentent des boursouflures séparées par de légers replis. Les glandes mandibulaires du *P. diadema* sont simples et de forme ovale, de sorte qu'il est difficile d'y reconnaître un double organe, si net et si apparent chez les *Vespa*.

V. **Glandes mandibulaires internes** (V. Pl. III, fig. 12). — Il existe, à la base des mandibules des *Vespidæ* (*V. crabro*, *V. germanica*, *V. vulgaris*, etc.), deux amas glandulaires (externes et internes), très nettement séparés par une membrane et par l'extrémité tendineuse d'un gros faisceau musculaire, et distincts, non seulement par leur position, mais encore par leur structure. Dans les *glandes externes*, les acini sont gros, sombres, à contenu compact et finement granuleux, et dans les *internes*, ils sont clairs, sphériques et petits. Les *glandes mandibulaires internes* des *Vespa crabro* forment une petite masse ovoïde, peu épaisse, reposant sur une mince lamelle chitineuse et transparente qui unit la base des mandibules à l'extrémité postérieure de la mâchoire supérieure. Elles sont recouvertes, en partie, par un gros faisceau musculaire moteur des appendices, qui va se divisant postérieurement en éventail. Ces organes contournent inférieurement ce muscle, s'élargissent et s'arrondissent en une masse sphérique qui s'introduit dans une cavité creusée à la base de la mandibule. Cette extrémité arrondie est presque en contact avec la face des glandes externes, dont elle n'est séparée que par une mince membrane. La glande tout entière a l'aspect granuleux et se présente sous une teinte blanchâtre uniforme ; elle est constituée par des *acini* de diamètre égal à la moitié de ceux des glandes externes, mais de tout point comparables, par leur aspect et leur volume, à ceux des glandes linguales. Ils sont

sphériques, à enveloppe transparente, à contenu clair, réfringent, granuleux et à noyau central nucléolé. De chacun d'eux part un canalicule excréteur filiforme et flexueux qui s'ouvre dans un conduit collecteur unique, de diamètre beaucoup plus large. Ce dernier débouche vers l'extrémité interne et basilaire de la mandibule. Chez les *V. crabro* femelles et neutres, les glandes mandibulaires internes sont situées tout à fait vers la partie postérieure de la face interne de l'appendice. Elles sont allongées transversalement, d'aspect sombre et recouvertes par de nombreux faisceaux de fibres musculaires. Les glandes mandibulaires internes des *V. germanica* neutres sont nettement séparées des externes par du tissu conjonctif et des muscles. Elles partent du point où la mandibule s'articule aux parties latérales de la tête et suivent cette ligne d'insertion pendant la moitié de son trajet. Leur forme est celle d'une languette granuleuse et blanchâtre. Les cellules sécrétrices sont moins fortement serrées que dans l'organe externe et séparées les unes des autres par des mailles de tissu conjonctif; leur volume est, de même, bien moins considérable et leur diamètre atteint à peine la moitié de celui des glandes précédentes. Chez les *V. vulgaris*, les glandes mandibulaires internes sont peu volumineuses et se présentent sous la forme d'une mince lame étendue transversalement le long de la face inférieure de la base de l'appendice.

En *somme*, il existe, chez les *Vespidæ*, *deux sortes* de *glandes* localisées à la base des mandibules et reconnaissables, non seulement par leur forme et leur position, mais par la structure et la disposition de leurs *acini*. Dans les *glandes internes*, ils sont petits, hyalins et dans les *glandes externes*, gros et d'une teinte sombre et uniforme.

VI. **Glandes sublingales** (V. Pl. III, fig. 8 et 5). — Cet organe pair, très développé, est suspendu au plancher chitineux buccal, en arrière d'un gros renflement vésiculiforme sphérique, produit par une profonde invagination située à l'entrée du canal alimentaire. Pour le mettre en évidence, il

suffit d'enlever le cerveau, la musculature céphalique, de sectionner le pharynx vers l'origine de l'œsophage et de lui faire ensuite accomplir une demi-révolution dans un plan vertical. On aperçoit alors deux masses blanchâtres, granuleuses, situées parallèlement l'une à l'autre et séparées par du tissu conjonctif : ce sont les deux *glandes sublinguales* (V. Pl. III, fig. 8). Elles sont, chez la *V. crabro* neutre, recouvertes et protégées supérieurement par une lamelle chitineuse de couleur jaunâtre, et situées en arrière d'un enfoncement prébuccal dont la paroi se reploie en arc et se continue avec le plancher pharyngien, occupant, de la sorte, l'angle formé par la courbure pariétale. En avant de ces organes existe l'excavation dont nous avons parlé et, en arrière, se trouvent de nombreux muscles servant à maintenir le pharynx dans une position fixe. Ces glandes sont relativement volumineuses et atteignent, chez les grandes espèces, jusqu'à $1^{mm},50$ de long sur $0^{mm},8$ de large. Elles ont une forme ovale et sont quelquefois renflées en avant et amincies postérieurement. Mais, si on cherche à les dissocier, on s'aperçoit bien vite qu'elles ne sont constituées que par un feuillet peu épais, atténué à son extrémité libre, recourbé et replié latéralement sur lui-même. Une membrane mince et continue les enveloppe. Elles sont d'un blanc éclatant et constituées par de nombreux *acini* monocellulaires, sphériques, fusiformes ou rectangulaires, pourvus de canalicules excréteurs longs, grêles et flexueux qui s'ouvrent dans un conduit collecteur commun. Ce dernier, toujours très court, quand il existe, débouche à l'origine du plancher buccal. Dans presque tous les cas le conduit fait défaut et les canalicules, groupés en deux larges faisceaux, vont s'ouvrir directement en avant et de chaque côté de l'orifice buccal.

Chez les *V. crabro* mâles, les *gl. sublingales* sont relativement plus développées que chez les neutres et situées dans une petite excavation placée au-dessous de la bouche. Elles ont la forme d'une pyramide triangulaire, dont une des faces est tournée en avant et sont recouvertes par une membrane

transparente, à surface ponctuée. Les *acini* sont plongés dans une masse de tissu conjonctif hyalin et pourvus d'un noyau central, très apparent, tantôt ovale, tantôt conique et parfois légèrement recourbé en arc. Les canalicules excréteurs sont disposés en deux faisceaux comme précédemment. Chez les *V. crabro* femelles, ces glandes sont plus larges, moins épaisses, moins reployées sur elles-mêmes et s'étendent, par conséquent, bien plus loin que les organes semblables des neutres et des mâles. Elles sont situées en arrière de l'enfoncement prébuccal, dont nous avons déjà parlé, cavité qui renferme de nombreuses matières terreuses ou ligneuses, de couleur sombre, agglutinées entre elles par une substance gluante sécrétée par les glandes sublinguales.

Chez les *V. germanica* neutres, les glandes sublinguales sont nettement paires et séparées l'une de l'autre par un assez large espace. Elles sont situées, de chaque côté de l'orifice buccal, sous la lamelle chitineuse qui recouvre l'entrée de la bouche et la partie inférieure du pharynx. Leur couleur, d'un blanc éclatant, permet de les apercevoir par transparence en écartant les mandibules, de part et d'autre de l'entrée du canal digestif. Elles sont allongées, convexes en dehors, amincies à leur extrémité antérieure et élargies postérieurement. Leur face externe est convexe et l'interne concave. Chaque glande est enveloppée par une fine membrane qui unit fortement entre elles les cellules glandulaires; celles-ci, proéminant légèrement vers l'extérieur, donnent aux parois de l'organe un aspect mamelonné. Ces cellules sont sphériques, à contenu transparent, granuleux et à noyau central ovale ou sphérique. Les canalicules excréteurs, de dimension capillaire, sont longs, sinueux et vont s'ouvrir isolément sur les parois supérieures de la cavité hémisphérique prébuccale. On aperçoit nettement ce mode d'embouchure (V. Pl. III, fig. 5) en arrachant une partie de la paroi postérieure, où l'on voit une série de tubes parallèles, partant du massif glandulaire, traverser la lame chitineuse verticale située en arrière et s'ouvrir à la face interne. Les glandes des mâles et

celles des femelles présentent la même disposition morphologique, avec cette seule différence qu'elles sont un peu plus volumineuses que chez les neutres. Chez les *V. vulgaris* neutres, les glandes sublinguales sont très développées et s'étendent latéralement un peu au delà des parois du pharynx. Vers la partie médiane, elles se rapprochent au point de se toucher, comme dans certaines *V. crabro* neutres. Les *acini* glandulaires ont une constitution identique à ceux des espèces précédentes et leurs conduits excréteurs se soudent parfois au nombre de 2 à 3 pour constituer un canal unique qui débouche à la partie postéro-latérale de la cavité prébuccale.

Les *Polistes* (V. Pl. III, fig. 19), comme les Vespa, possèdent des glandes sublinguales qui acquièrent un volume fort considérable. Elles sont appliquées contre les parois postérieures de la fosse prébuccale, sous forme de deux grosses masses granuleuses et blanchâtres, et ont la forme de deux saccules allongés de haut en bas, fortement élargis à leur extrémité inférieure et logés dans une anfractuosité sous-pharyngienne. Les cellules qui les constituent sont sphériques et souvent ovales, à contenu protoplasmique transparent et granuleux et à gros noyau central nucléolé. Les canalicules excréteurs, longs, flexueux et capillaires, se groupent en deux faisceaux et vont converger sur les côtés latéro-supérieurs de l'enfoncement prébuccal, dans lequel ils débouchent séparément. Dans la plupart des *femelles*, cette glande, quoique paire, comme chez les neutres et les mâles, est formée, de chaque côté de la ligne médiane, par une large traînée glandulaire constituée par de nombreuses cellules disposées par groupes. Chaque cellule prend souvent une forme polygonale due à la compression qu'elle reçoit de ses voisines. Le reste de l'organe ne présente aucune disposition différente de celle que nous avons décrite. Les glandes sublinguales des *P. diadema* sont très volumineuses et forment un massif granuleux d'un blanc éclatant. Leur épaisseur est très faible, leur forme trapézoïdale, à base élargie et à bords latéraux

amincis et limités par une ligne irrégulière. Le bord supérieur est presque rectiligne ou légèrement incurvé en avant, et l'inférieur possède une échancrure médiane peu prononcée. La face qui est en contact avec le plancher buccal est relevée, conique et sa tubérosité médiane est due au rapprochement des canalicules excréteurs qui, traversant la paroi de la membrane sur laquelle ils sont fixés, vont s'ouvrir séparément à la partie postérieure et latérale de la cavité prébuccale. Les *acini*, fortement unis entre eux, sont pourvus d'une enveloppe mince et transparente et leurs canaux excréteurs se réunissent en deux gros faisceaux dont les éléments se comportent ainsi que nous venons de le décrire. Les glandes sublinguales des *Polistes diadema* mâles atteignent un énorme développement. Elles sont blanches, granuleuses et recouvrent transversalement toute la face inférieure du pharynx, en arrière de la cavité prébuccale. En écartant ces organes dans le sens transversal, on voit qu'ils présentent une échancrure dans chacune de leur partie. Chaque partie de la glande est épaisse, compacte, convexe inférieurement et à bords latéraux arrondis. Sa face supérieure, au contraire, légèrement concave, laisse échapper, de sa région médiane, un faisceau formé par l'ensemble des canalicules excréteurs de chaque lobule qui vont s'ouvrir séparément dans la partie antéro-latérale du pharynx.

VII. **Glandes maxillaires** (V. Pl. III, fig. 7). — Ces glandes, qui n'ont pas encore été signalées, sont paires et situées, chez la *V. crabro* neutre, à la base de la mâchoire antérieure, entre les trois gros faisceaux musculaires centraux du menton et les muscles moteurs des appendices maxillaires. Elles ont la forme d'une languette d'un blanc éclatant, effilée à son extrémité antérieure et élargie vers son bout postérieur, duquel part un petit canal qui va s'unir à celui du côté opposé. Du point de jonction naît le canal collecteur commun qui s'élève d'abord verticalement, traverse un épais tissu musculaire et prend ensuite une direction oblique ou presque horizontale pour venir s'ouvrir en avant de la

bouche. Les dimensions de chaque glande sont les suivantes : longueur 1^{mm}, 3 et largeur à la base 0^{mm},4. L'organe est formé par des *acini* sphériques, pourvus d'une enveloppe très nette, d'un protoplasme hyalin et transparent et d'un noyau central plurinucléolé. Leurs canalicules excréteurs sont longs, filiformes, flexueux et vont s'ouvrir dans un conduit collecteur d'un plus large diamètre. Chez les *V. crabro* femelles (V. Pl. III, fig. 7), ces glandes sont visibles à l'œil nu et situées sous deux gros faisceaux musculaires qui parcourent longitudinalement le menton. Elles ont la forme de deux masses blanchâtres, ovoïdes, amincies à leurs deux extrémités et légèrement cylindriques dans leur région médiane. Chaque partie est presque directement appliquée contre la membrane cornée qui unit latéralement la mâchoire supérieure à l'inférieure. Une mince membrane recouvre la glande tout entière dont la structure est identique à celle des organes homologues que nous venons de décrire chez les neutres. Les *glandes maxillaires* des *V. crabro* mâles sont adossées contre le repli cornéo-chitineux qui relie les deux mâchoires. Elles sont allongées, cylindriques, transparentes et s'avancent, en avant, jusqu'à une petite distance des palpes maxillaires. Les *acini* sont plus diaphanes, plus granuleux et les noyaux plus visibles que chez les neutres. Les canalicules excréteurs, longs et fort sinueux, s'unissent parfois, au nombre de 3 ou de 4, pour former un conduit d'un plus large diamètre. Comme nous venons de le voir ci-dessus, chaque partie de la glande est entourée par une mince membrane assez résistante pour permettre de transporter l'organe tout entier sous le microscope. Cet organe, examiné dans ces conditions, présente l'aspect d'une pollinie d'Orchidée, grâce à la forme de ses cellules fortement comprimées entre elles. Par sa structure, la forme et le diamètre de ses cellules, cette glande présente de grands rapports avec la glande mandibulaire interne.

Les *glandes maxillaires* occupent dans les *V. germanica*, *V. vulgaris*, etc., la même position que chez les *V. crabro* et

sont directement appliquées contre la paroi chitineuse qui unit les deux mâchoires. Mais, au lieu d'être oblongues et lancéolées comme dans l'espèce précédente, elles sont raccourcies et légèrement sphériques. Intérieurement, un tissu conjonctif hyalin unit entre elles les diverses cellules. Une membrane très mince recouvre l'organe tout entier et s'applique extérieurement sur de gros faisceaux musculaires de l'appendice maxillaire. Les cellules ont une forme polygonale, due à leur compression, et possèdent un gros noyau central et un long canalicule excréteur flexueux.

Chez les *Polistes*, ces glandes (V. Pl. III, fig. 9) sont assez volumineuses, relativement aux dimensions exiguës du corps de ces insectes. Elles occupent la même place que chez les *Vespa*, mais se découvrent difficilement à cause des muscles nombreux qui les enveloppent de toutes parts; de plus, au lieu d'être directement appliquées contre la paroi interne de la mâchoire supérieure, elles en sont séparées par une couche de tissu conjonctif fibreux. La forme de chaque groupe glandulaire est sensiblement cylindrique, quoique ses extrémités soient lisses ou légèrement amincies. Les cellules sécrétrices sont ovales ou sphériques et de couleur jaune pâle. Leur contenu est fortement granuleux et un noyau rond et nucléolé en occupe le centre. Vers l'une de leurs extrémités, on observe un petit renflement cylindrique d'où naît un canalicule excréteur, filiforme et sinueux, qui débouche dans un conduit collecteur cylindrique. Ce dernier, dirigé en arrière, se recourbe ensuite presque à angle droit et va s'unir à son congénère du côté opposé, pour former un tube unique qui s'ouvre dans la région médiane du menton, en avant de l'orifice buccal.

VIII. **Glandes linguales** (V. Pl. III, fig. 6). — Indépendamment des glandes que je viens de décrire, il existe, chez les Vespidæ, des glandes situées vers la base de la languette et que j'ai rencontrées pour la première fois dans la *V. germanica*. Elles forment un petit massif pair, dont les deux parties latérales sont accolées à leur face interne. Ce

sont des organes peu volumineux et mesurant à peine 1mm de diamètre. Leurs cellules sécrétrices, également très ténues, sont, les unes sphériques, les autres polygonales à angles arrondis. Leur couleur est jaunâtre, leur structure finement granuleuse et leurs noyaux peu apparents. Elles se continuent par des canalicules capillaires, longs et flexueux. Chez certaines *V. crabro*, on n'observe qu'une masse unique, blanchâtre et d'apparence ganglionnaire. Ces organes se retrouvent facilement dans les *V. germanica*, *V. rufa*, *V. vulgaris*, etc., où ils sont situés en arrière de l'échancrure médio-antérieure de la languette. Chez ces espèces, ces glandes sont formées de deux masses latérales soudées entre elles et enveloppées par une membrane commune. Les canalicules excréteurs partent d'une partie amincie et conique de la cellule pour s'ouvrir, après avoir formé de nombreux groupes, par plusieurs orifices situés à la base de la languette. Elles sécrètent une substance gluante qui doit servir à agglutiner les débris pulvérisés par la lamelle chitineuse qui recouvre la languette.

IX. **Glandes paraglossales** (V. Pl. III, fig. 6). — Ces glandes, situées à la base des paraglosses, sont paires chez les *Vespa crabro* et disposées symétriquement par rapport à l'axe du menton. Chaque portion a une forme sphérique et est recouverte par une fine membrane transparente et par de gros faisceaux musculaires qui partent de l'extrémité inférieure des paraglosses. Les cellules glandulaires, analogues à celles des organes précédents, en diffèrent cependant par leur forme extérieure qui est polygonale, à angles arrondis. A chaque cellule, fait suite un long canalicule excréteur qui se réunit à ses congénères pour former des groupes qui vont s'ouvrir dans un conduit unique, de chaque côté. Ce dernier, fort court, débouche à la base des paraglosses. Chez les autres *Vespinæ*, ces organes sont, relativement aux dimensions du corps de l'insecte, plus volumineux que ceux des *V. crabro*. Pour les mettre à nu, il suffit de pratiquer, à la base des paraglosses, une section longitudinale,

d'écarter les deux lèvres et d'enlever les faisceaux musculaires; on aperçoit alors un petit point blanchâtre, situé un peu en arrière des parois de la languette, qui est la glande en question.

Chez les *Polistinæ*, ces glandes sont difficilement visibles à cause de la puissante musculature qui parcourt longitudinalement le menton. Elles se montrent sous la forme de deux petits massifs blanchâtres, situés à la base des paraglosses et sont constituées par des *acini* sphériques, comme chez les *Vespinæ*.

RÉSUMÉ. — Nous avons constaté, chez les *Vespinæ* et les *Polistinæ*, *huit* systèmes glandulaires, localisés en partie dans les appendices céphaliques et qui sont, en prenant comme type la *V. crabro :*

1° Les *glandes salivaires thoraciques*, très volumineuses, occupant les deux premiers segments du thorax. Elles sont constituées par des follicules sécréteurs pluricellulaires, dont les canalicules vont s'ouvrir dans deux conduits efférents, parallèles à l'œsophage;

2° Les *glandes supracérébrales*, très rudimentaires et constituées par des acini monocellulaires;

3° Les *glandes mandibulaires externes*, en forme de sacs oblongs ou ovoïdes, s'ouvrant à la base de la mandibule;

4° Les *glandes mandibulaires internes*, placées au-dessous de la portion terminale du muscle de l'appendice et appliquées contre la face interne de la mandibule;

5° Les *glandes sublinguales*, sous forme d'un massif blanchâtre et granuleux, situées au-dessous de la plaque chitineuse sous-pharyngienne, en arrière de la cavité prébuccale;

6° Les *glandes maxillaires*, formées de deux parties oblongues, localisées à la base des mâchoires supérieures;

7° Les *glandes linguales*, placées en arrière de l'échancrure antérieure de la languette et tout près de sa ligne d'attache avec le menton;

8° Les *glandes paraglossales*, localisées à la base des para-

glosses, vers les extrémités antérieures et latérales du menton.

2° EUMENINÆ. — Chez la plupart des *Eumeninæ*, les glandes salivaires, réduites à *cinq systèmes*, sont moins développées que chez les *Vespinæ* et les *Polistinæ*. Nous allons décrire ces organes, qui n'ont encore été signalés par aucun zoologiste, en commençant par ceux du thorax :

I. Glandes salivaires thoraciques (V. Pl. III, fig. 17). — Les *Eumenes* sont pourvues d'un système glandulaire thoracique très étendu. On peut dire, d'une façon générale, que ces organes remplissent complètement le prothorax et s'étendent, au-dessous des faisceaux musculaires longitudinaux, jusque vers le tiers postérieur du mésothorax. Dans le premier segment, ils émettent deux grosses masses latérales séparées l'une de l'autre, suivant la ligne médiane, par une légère dépression. Chacune d'elles a la forme d'un onglet sphérique, irrégulier, à surface externe convexe et dont l'angle est dirigé vers l'intérieur. Il est limité, en avant, par la lamelle verticale du prothorax et latéralement par ses parois. Sa face postérieure se recourbe presque à angle droit en s'appuyant sur les faisceaux musculaires verticaux et s'interposant entre ces derniers et les parois chitineuses de la première partie du mésothorax. Enfin, en haut et en bas, les surfaces limitantes de ces massifs glandulaires se moulent sur les parties tergales et sternales du segment, dont elles ne sont séparées que par une mince couche de tissu adipeux. Des angles postéro-internes des prolongements latéraux s'échappent deux languettes, soudées intérieurement, qui s'étendent, en s'amincissant, jusqu'au tiers postérieur du second segment thoracique et enveloppènt, de la sorte, l'œsophage, mince et filiforme. Cette glande diffère, par sa forme, de celles que nous avons étudiées jusqu'ici. Sa couleur est d'un blanc mat, ce qui la fait prendre, au premier abord, pour du tissu conjonctif.

Les follicules glandulaires sont volumineux et possèdent, de dehors en dedans : 1° une *membrane basilaire*, 2° un *épithé-*

lium glandulaire, formé par une rangée unique de cellules, et 3° une *couche chitineuse* interne qui limite une vaste cavité centrale sphérique. De chacun d'eux part un canalicule excréteur, court, cylindrique et pourvu de 3 enveloppes, dont la moyenne, sans structure cellulaire, est pourvue de noyaux de distance en distance, et l'interne possède des épaississements spiralés, analogues à ceux des trachées. Ils se réunissent d'une façon irrégulière pour former des canaux de second ordre. Ceux-ci, au nombre de trois de chaque côté (antérieur, postérieur et latéral), forment, en se fusionnant, les conduits efférents qui montent parallèlement le long de l'œsophage et se réunissent finalement dans la tête. Les glandes salivaires thoraciques des *Eumenes femelles* sont plus volumineuses et plus compactes que celles des mâles.

Chez les *Odynerus* (V. Pl. III, fig. 11) (*O. spinipes*, *O. minutus*, *O. elegans*, *O. sinuatus*, etc.), elles sont peu développées et remarquables par la facilité avec laquelle on les met en évidence, ainsi que leurs canaux efférents. Elles sont, dans l'*O. spinipes*, situées dans le prothorax et le mésothorax et symétriques par rapport à l'œsophage. Dans le premier segment, elles comprennent une grosse grappe antéro-externe et une petite médio-postérieure et, dans le second, une grappe conique, enveloppant une partie de l'œsophage et soudée à sa congénère par sa face interne. La grappe antéro-externe a la forme d'une mince lamelle triangulaire, dressée verticalement et dont la face convexe, appliquée contre les parois du segment, a ses bords supérieur et inférieur amincis et recourbés. La face interne est plane ou concave. La couleur de cette grappe, d'un blanc éclatant, permet de la distinguer nettement du tissu musculaire environnant. De la partie médiane de sa face interne part un petit conduit dirigé perpendiculairement au plan vertical et qui se renfle en une vésicule avant de s'ouvrir dans le conduit efférent parallèle à l'œsophage. C'est dans ce renflement que vient également déboucher le canal excréteur de la grappe médiane postérieure. Cette dernière est peu volumineuse et présente

la forme d'un triangle isocèle. Un peu en avant de ce dernier massif existent également quelques acini dont les canalicules, après s'être fusionnés, vont s'ouvrir dans le renflement vésiculaire. De ce même renflement, et se dirigeant dans le mésothorax après avoir décrit une courbe à convexité externe, part le conduit excréteur de la grappe postérieure. Cette dernière a la forme d'un coin pyramidal et occupe une légère dépression comprise entre les deux gros faisceaux musculaires moteurs des appendices. Les deux parties de la grappe sont en contact intime par leur face interne, mais peuvent facilement se séparer au moyen d'une faible traction. Les follicules glandulaires sont remarquables par leur netteté et la facilité de leur examen. Ils sont sphériques, d'un diamètre égal à la moitié de celui des *acini* des *V. crabro* et pourvus de trois enveloppes dont l'interne, ou intima chitineuse, très mince, limite une large cavité centrale qui se continue avec le lumen du canalicule excréteur. Les canaux possèdent, de même, trois enveloppes, une membrane basilaire, une couche intermédiaire sans structure, mais pourvue de noyaux, espacés de distance en distance, et une membrane chitineuse soutenue par des filaments spiralés qui sont, les uns obliques et les autres perpendiculaires à l'axe. Les arceaux chitineux existent même sur les larges conduits efférents, mais là ils sont très rapprochés les uns des autres, grêles et sinueux. Les deux conduits excréteurs montent parallèlement à l'œsophage et, arrivés dans la tête, ils se fusionnent en un tronc unique qui débouche vers l'origine de l'œsophage.

Chez l'*Odynerus parietum* et l'*O. minutus*, ces glandes sont caractérisées par l'absence de grappe médio-postérieure, qui est remplacée par quelques acini qui vont s'ouvrir dans le renflement vésiculaire, placé au confluent du canal longitudinal et du conduit excréteur de la grappe latérale. Cette dernière est beaucoup plus réduite que dans le genre précédemment étudié et se trouve localisée en avant du faisceau musculaire moteur des appendices. La seconde grappe est très irrégulière et comble une dépression située dans la par-

tie médiane du premier espace intersegmentaire. Les *acini* sont disposés irrégulièrement le long du conduit excréteur et leurs canalicules sont parfois ramifiés.

II. **Glandes supracérébrales**. — Ces glandes sont situées sur la face dorsale du cerveau et recouvrent, chez les *Eumenes*, une partie des lobes optiques et des lobes antennaires. Latéralement, elles s'étendent, en formant un arc, sur le bord externe de l'œil. Les *acini*, de forme sphérique, sont espacés les uns des autres et logés dans une masse de tissu adipeux formant, sur la masse cérébrale, une large lame enveloppante. Ils possèdent, avec un protoplasme granuleux et un noyau, un canalicule excréteur qui s'ouvre dans un conduit central. Ce dernier, après un court trajet, se renfle légèrement en vésicule, et débouche un peu en arrière de l'orifice buccal. La forme de ces organes présente des différences spécifiques parfois considérables : c'est ainsi que, chez certains individus, ils sont localisés au-dessus des nerfs optiques, près du bord interne de l'œil, et chez d'autres, sur les hémisphères cérébraux.

Chez les *Odynerus spinipes*, ces glandes sont peu volumineuses et ne comprennent qu'une petite languette irrégulière située à la face interne des yeux. Tout le reste de la surface cérébrale est occupé par du tissu adipeux. Les *acini* ne présentent aucun caractère particulier et sont disposés comme chez les *Eumenes*. Chez les *Odynerus minutus*, *O. parietum*, ces organes m'ont paru faire complètement défaut.

III. **Glandes mandibulaires**. — Ces glandes présentent, chez les *Eumenes*, une grande extension. Elles occupent, comme dans les espèces précédentes, une position constante à la base des mandibules et s'étendent latéralement, des joues, au bord du pharynx et, en arrière, jusqu'au nerf optique. Cet organe a la forme d'un cône très allongé, à face supérieure irrégulière parcourue par deux sillons transverses, séparés par une éminence longitudinale. La glande tout entière est enveloppée par une mince membrane qui adhère aux tissus musculaires environnants. Cet organe,

comme ceux que nous avons décrits, est constitué par des *acini* monocellulaires, piriformes, arrondis à leur partie distale et amincis au point d'émergence du canalicule excréteur. Les cellules centrales prennent, sous l'effort de la pression, les formes les plus variables. Elles forment une masse à peu près compacte autour du réservoir central dans lequel vont déboucher leurs canalicules excréteurs. Le conduit efférent décrit une légère courbe à convexité externe et s'ouvre à la face interne de la base de la mandibule. On peut considérer comme *glande mandibulaire interne* un petit amas granuleux, situé au bord interne et postérieur de la mandibule, et qui est formé d'*acini*, plus petits que ceux de la glande précédente, sphériques, à contenu granuleux, vacuolaire et à noyau central ovale. Leurs canalicules excréteurs vont déboucher tout près de l'orifice de la glande que nous avons décrite en premier lieu.

Les glandes des *Eumenes pomiformis* mâles sont un peu moins développées que celles des femelles. Elles ont une forme conique et s'étendent jusqu'à l'œil. Leurs *acini* sont petits, coniques et à extrémité postérieure arrondie. Leur contenu protoplasmique renferme, à sa périphérie, des vacuoles remplies de gouttelettes adipeuses. Le noyau est, en général, fusiforme et occupe le centre de la cellule.

Les glandes mandibulaires des *Odynerus* sont allongées, cylindriques en leur milieu et terminées, postérieurement, par une surface arrondie. Les *acini* sont groupés en plusieurs couches le long d'un canal collecteur central, renflé en vésicule à sa partie terminale. Les glandes des femelles sont moins volumineuses que celles des mâles et affectent la forme d'une massue à extrémités postérieure renflée et sphérique, et antérieure allongée et conique. C'est dans la partie renflée que les cellules glandulaires sont disposées en plusieurs couches, tandis que, plus avant, elles ne forment qu'une couche unique.

IV. Glandes sublinguales. — Les glandes sublinguales d'*Eumenes pomiformis* ont la forme d'une lamelle élargie, peu

épaisse et appliquée à la face inférieure du pharynx, en arrière de l'orifice buccal et de chaque côté du renflement postérieur, provenant de la petite cavité située en avant de la bouche. Une mince membrane transparente enveloppe la glande tout entière. Chaque cellule renferme, avec un protoplasma hyalin, un noyau légèrement étranglé dans sa partie médiane et se continue par un canalicule excréteur long et flexueux. Tous les canalicules, groupés en deux faisceaux, vont s'ouvrir isolément un peu en arrière du bord supérieur de l'excavation prébuccale. Chez les femelles, ces glandes sont constituées par deux minces lamelles, blanches, transparentes, de forme ovale et amincies à leurs deux extrémités. Les cellules sécrétrices sont petites, polygonales et étroitement unies entre elles. On trouve souvent des variations de volume très considérables d'un individu à l'autre. C'est ainsi que, chez certaines femelles, ces glandes sont fort étendues et affectent une forme ellipsoïdale. Chaque glande, située en arrière d'une plaque disposée en forme d'ancre, est rattachée aux parois du pharynx par un faisceau filamenteux. Ce faisceau est produit par le groupement de l'ensemble des canalicules excréteurs.

Chez les *Odynerus spinipes* mâles, les glandes sublinguales ont la forme d'un bissac à extrémités latérales triangulaires et émettent, en arrière, un prolongement assez grêle qui se met en contact avec un appendice analogue, issu de la glande opposée. Les cellules périphériques de cette glande sont ovales et allongées et celles du centre polyédriques. Elles sont toutes pourvues de longs canalicules excréteurs qui se groupent en deux faisceaux. Chez les femelles, les glandes sublinguales sont plus volumineuses que celles des mâles. Elles sont situées en avant de la plaque chitineuse sous-pharyngienne, en arrière de la face postérieure du renflement prébuccal, et affectent la forme d'une lame rectangulaire, étranglée dans sa partie médiane.

V. **Glandes maxillaires**. — Les glandes maxillaires des *Eumenes* sont constituées par deux petites masses réni-

formes situées à la naissance des appendices et de chaque côté de la cavité prébuccale. Elles sont maintenues en place par de nombreuses fibrilles musculaires. Leurs *acini* sont sphériques, clairs, à contenu hyalin, réfringent, peu granuleux, à noyau excentrique et pourvus de canalicules excréteurs très longs qui, après s'être fusionnés, s'ouvrent dans la région médiane du menton.

Chez les *Odynerus spinipes*, les gl. maxillaires sont situées à la base des mâchoires, un peu en avant des mandibules et enveloppées, de toutes parts, par des fibrilles et des faisceaux musculaires. Elles affectent la forme d'un disque plat, presque circulaire, incliné obliquement de dehors en dedans et recouvert par une fine membrane. Leurs *acini* sont pourvus de longs canalicules excréteurs qui vont déboucher dans un conduit collecteur unique. Les glandes des *Odynerus minutus*, *O. parietum* sont soudées en une masse ovale, blanchâtre, située sur la ligne médiane du menton. Chez ces espèces, la glande a perdu son caractère pair; de plus, l'amas cellulaire est si petit et les faisceaux musculaires environnants si nombreux, qu'il est difficile de suivre le canal excréteur de cet organe.

RÉSUMÉ. — Dans les Hyménoptères appartenant à la tribu des *Eumeninæ*, il existe *cinq* systèmes de glandes, situées dans le thorax, à la surface du cerveau, à la base des mandibules, sous le pharynx, en arrière de l'orifice buccal et à l'origine des mâchoires antérieures. De tous ces organes, les plus volumineux sont ceux qui sont localisés dans le thorax.

CHAPITRE X

GLANDES SALIVAIRES DES POMPILIDÆ.

Dufour, en décrivant l'appareil digestif des Hyménoptères, ne cite ni les glandes salivaires des *Pompilus*, ni celles des *Priocnemis* et, depuis cette époque, aucun zoologiste n'a entrepris cette étude.

Dans les recherches que nous avons faites sur ce sujet, nous avons trouvé, chez les *Pompilidæ*, *cinq groupes de* glandes que nous allons décrire en commençant par celles du thorax.

I. Glandes salivaires thoraciques. — Dans le *Pompilus fumipennis*, les glandes salivaires thoraciques sont tout à fait rudimentaires et se réduisent à quelques grappes, uniquement localisées sur les bords latéraux du prothorax. Ces grappes, éloignées de la ligne médiane du corps, sont appliquées, en arrière, contre les parois antérieures du mésothorax et envoient, sur le bord externe, un prolongement conique interposé dans un espace vide, placé au coin externe des muscles moteurs des appendices (V. Pl. IV, fig. 2, pour toutes les glandes). Ces glandes se reconnaissent facilement à leur couleur d'un blanc mat qui les fait ressortir des tissus musculaires, très abondants dans cette région du corps. De plus, elles sont traversées latéralement par des tubes trachéens autour desquels quelques filaments glandulaires sont enroulés.

Chaque grappe est constituée par des follicules allongés, cylindriques, pluricellulaires (V. Pl. III, fig. 10) et à surface externe très irrégulière. Les cellules qui constituent l'épithélium glandulaire sont polygonales et reposent sur une membrane basilaire très mince. Leur contenu protoplasmique est compact, granuleux et leur noyau central. Intérieurement, existe une troisième enveloppe, de nature chitineuse, qui se poursuit sur les conduits excréteurs. Chaque follicule est rattaché au canal collecteur par l'intermédiaire d'un court pédoncule, et l'extrémité de chaque canal porte un nombre variable (trois ou quatre), de follicules disposés en ombelle (V. Pl. III, fig. 10). Le conduit efférent est pourvu, à l'extérieur, d'une membrane mince et transparente, puis au-dessous, d'une couche hyaline, réfringente, munie de noyaux de distance en distance, et enfin d'une intima chitineuse interne, épaissie par des arceaux spiralés, situés dans des plans perpendiculaires à l'axe et analogues à ceux des

trachées. Il existe, de chaque côté, deux conduits qui se fusionnent en un seul, lequel, après s'être avancé transversalement jusqu'à peu de distance de l'œsophage, remonte parallèlement à ce dernier et arrive dans la tête, où il s'unit à son congénère pour constituer un tronc unique. Ce dernier, très court, s'ouvre en arrière du pharynx. Les parois externes des conduits et des canalicules excréteurs sont irrégulières et présentent des enfoncements et des éminences. Ces dernières correspondent aux noyaux. Chez les *Pompilus melanarius*, les glandes thoraciques sont encore plus rudimentaires que dans l'espèce précédente. Elles ne s'étendent pas jusqu'au mésothorax et, dans le prothorax, elles sont divisées symétriquement, par rapport à l'œsophage, en deux groupes principaux : le premier est situé en arrière de la tête et le second, en avant du point d'insertion des ailes. La première grappe est bifide et chaque portion se compose de lobules, peu nombreux, logés à l'angle externe du premier segment thoracique. Du point de jonction des deux parties prend naissance un canal qui s'unit à celui qui vient de la seconde grappe. Cette dernière, plus volumineuse et plus compacte que la précédente, a la forme d'une languette ovale occupant une cavité située en avant et à l'angle externe des gros faisceaux musculaires moteurs des appendices. Les conduits efférents se dirigent vers la tête, en suivant une direction parallèle à l'œsophage. Les *acini* sont courts, sphériques et pourvus de canalicules longs, grêles et parfois sinueux. Les glandes thoraciques des *Pompilus viaticus* ont à peu près le même volume que celles du *P. melanarius*. Elles sont disposées en deux grappes symétriques par rapport à l'œsophage. La première grappe ou antérieure est moins étendue que la seconde ou postérieure, et toutes deux sont traversées, latéralement, par deux troncs trachéens. Ce qui caractérise surtout les glandes des *P. viaticus*, c'est la forme de leurs follicules qui sont étroits, allongés, coniques au sommet et à surface externe irrégulière. Ils sont groupés, au nombre de trois, quatre ou cinq, à

l'extrémité d'un long conduit et disposés en ombelle. Leur partie axiale est parcourue par un canal grêle et flexueux, limité par l'intima chitineuse au-dessus de laquelle se trouve l'épithélium glandulaire. Les canaux excréteurs possèdent une membrane chitineuse, une couche intermédiaire, diaphane, réfringente, pourvue de noyaux ovales de distance en distance, et enfin d'une membrane recouvrante externe.

Les *Priocnemis hyalinatus* possèdent des glandes thoraciques qui présentent de nombreux rapports avec celles des *Astata* que nous allons étudier dans la suite. On peut les considérer comme ne formant qu'une grappe unique, comprise dans le premier espace intersegmentaire du thorax. Pourtant, un examen attentif prouve qu'il existe encore deux ou trois autres grappes secondaires, peu volumineuses, situées dans la région antéro-latérale du prothorax. La grappe postérieure émet deux principaux rameaux, dont l'un, situé dans la région médiane, s'avance dans le mésothorax, et l'autre occupe l'angle postéro-latéral du premier segment thoracique. Les deux branches médianes sont compactes, de forme conique et entourent, par suite du rapprochement de leurs faces internes, une petite portion du canal œsophagien. Les *acini*, pluricellulaires, sont ovoïdes, hyalins et étroitement unis entre eux. La portion latérale de cette grappe présente la forme d'un coin placé en avant de la première paire d'ailes. Les *acini*, groupés au nombre de 4 ou de 5 à l'extrémité d'un conduit collecteur, sont utriculiformes, à partie postérieure renflée et à extrémité antérieure amincie et continuée par un très court canalicule excréteur. Les conduits efférents, après avoir cheminé parallèlement à l'œsophage, arrivent dans la tête où ils se fusionnent, en un tronc unique, qui s'ouvre en arrière du pharynx. Chez les *P. fuscus* et *P. affinis*, la grappe postérieure est moins volumineuse que dans l'espèce précédente et les rameaux médians, de forme quadrangulaire, entourent complètement une petite portion de l'œsophage. En outre, dans la région moyenne du prothorax, le canal efférent commun

émet de nombreux ramuscules terminés par des follicules distribués à travers les fibrilles musculaires et conjonctives qui abondent dans cette région.

II. **Glandes supracérébrales.** — Chez les *Pompilus fumipennis*, les glandes supracérébrales sont assez développées et forment une large plaque échancrée vers la partie médiane et étendue, dans le sens antéro-postérieur, depuis les glandes mandibulaires jusqu'aux ocelles, et transversalement, du bord interne de l'œil, jusqu'aux lobes antennaires. En arrière, elles émettent des prolongements jusqu'au-dessus des faisceaux musculaires postcérébraux. Cette glande est constituée par de nombreux *acini* monocellulaires, les uns sphériques et irréguliers et les autres ovales, réunis par un court pédoncule à un conduit efférent central cylindrique. Le contenu des cellules est sombre, granuleux et pourvu de vacuoles périphériques. Le canal collecteur contourne les lobes antennaires, passe au-dessous des tiges chitineuses qui soutiennent le pharynx et s'ouvre finalement dans la partie antéro-latérale de ce dernier. Ces organes sont moins développés dans le *P. melanarius*, où ils présentent la forme d'une bandelette étendue le long du bord interne de l'œil et recourbée, en arrière, à angle droit pour s'avancer jusqu'à l'ocelle externe. Les cellules sécrétrices sont sphériques, noyées dans du tissu adipeux et le canal excréteur ne décrit pas de circonvolutions. Chez le *Pom. viaticus*, ces glandes ont l'aspect d'une lamelle aplatie, granuleuse, peu épaisse et localisée vers le bord postérieur du cerveau. Les glandes supracérébrales du *Priocnemis hyalinatus* (V. Pl. IV, fig. 7) sont paires et situées à la partie antérieure des lobes cérébraux et au-dessus des nerfs optiques. Elles présentent la forme d'un massif quadrangulaire, irrégulier, appliqué contre le bord interne de l'œil. Postérieurement, elles émettent deux petits prolongements minces et lamelleux, contournés à angle droit et terminés non loin des ocelles latéraux. Une faible couche de tissu adipeux les sépare de la lamelle chitineuse frontale. En avant, elles sont en rapport

avec les glandes mandibulaires. Chaque glande est constituée par de nombreux *acini* sphériques, unis les uns aux autres sans laisser de méats appréciables. Ceux du bord externe proéminent au dehors et donnent au contour un aspect irrégulier. Le tout est recouvert par une fine membrane et le canal collecteur central, uniformément cylindrique, ne décrit que deux circonvolutions dans l'intérieur de la glande.

III. **Glandes mandibulaires.** — Les glandes mandibulaires du *Pompilus fumipennis* sont situées un peu en arrière de la base des mandibules et se prolongent jusqu'au bord antérieur des nerfs optiques. Elles sont entourées, de tous côtés, par de nombreux faisceaux musculaires et groupées en un peloton presque sphérique. En avant, elles se prolongent par une portion cylindrique, le conduit efférent, qui va déboucher à la face interne de la base de la mandibule. Les *acini* sécréteurs sont unicellulaires, oviformes, pourvus d'un protoplasme épais, compact, peu granuleux et d'un noyau central allongé et parfois même étranglé vers son milieu. Leurs canalicules excréteurs vont s'ouvrir dans un réservoir central. Chez les *Pompilus melanarius*, les glandes mandibulaires présentent la forme d'une lamelle dressée presque verticalement et entourée par une mince membrane reliée aux tissus musculaires environnants. Les *P. viaticus* sont pourvus de glandes appendiculaires volumineuses. Ellessont, en général, lamelleuses, disposées obliquement en dehors, larges en arrière, et amincies en avant. Une faible membrane les enveloppe complètement et les sépare de la puissante musculature des mandibules. Ces glandes sont peu développées chez le *Priocnemis hyalinatus*. A cause de leur forme, il est difficile de les ramener à une figure géométrique nettement déterminée, si ce n'est à un cône, à base arrondie, dirigée en arrière. Les *acini* constitutifs sont ovoïdes, à extrémité antérieure amincie, et prolongés par un long canalicule excréteur, à trajet flexueux, s'ouvrant dans un réservoir central sphérique. Chez les

P. exultatus et les *Pr. fuscus*, ces glandes sont peu compactes et s'étendent, latéralement, depuis la partie antérieure de l'œil, jusqu'à une lamelle chitineuse interne qui, partant de la base des mâchoires, se dirige obliquement vers l'orifice occipital.

IV. **Glandes sublinguales**. — Les glandes salivaires sublinguales présentent une grande extension chez les *Pompilus fumipennis* (V. Pl. IV, fig. 6). Après avoir enlevé la lèvre supérieure on les aperçoit très nettement au-dessous de la plaque chitineuse sous-buccale. Elles ont une couleur blanchâtre et se montrent constituées par d'innombrables granulations, recouvertes par une fine membrane. Leur face supérieure est étroitement appliquée contre le plancher pharyngien, et l'inférieure est libre et légèrement concave; de plus, leur bord antérieur décrit une courbe légèrement convexe. Les *acini* sont sphériques ou ovales, disposés en une seule couche en avant, et en plusieurs couches en arrière. Leur contenu est hyalin, granuleux et leur noyau central irrégulier. Les canalicules excréteurs, groupés en deux faisceaux, vont s'ouvrir isolément sur les côtés latéro-antérieurs du plancher pharyngien. Chez le *P. melanarius*, ces glandes sont moins développées que dans l'espèce précédente, et s'étendent surtout dans le sens transversal. Elles ont la forme de deux coins ou de deux cylindres situés dans une profonde rainure sous-buccale. Leurs *acini* sont disposés très irrégulièrement et donnent à la glande une apparence mamelonnée et granuleuse. Les glandes sublinguales sont volumineuses chez les *P. viaticus* et occupent une large dépression en selle, située au-dessous de la partie antérieure du pharynx dont elles dépassent légèrement les bords. Elles sont filiformes, amincies à leurs deux extrémités et composées d'*acini* sphériques, à protoplasme vacuolaire et à noyau central. Une membrane, mince et transparente, entoure complètement ces organes. En un mot, chez les *Pompilus*, les glandes sublinguales, bien développées, occupent une large mais peu profonde dépression sous-buccale

et sont constituées par deux massifs séparés l'un de l'autre par un petit espace antéro-postérieur. Les canalicules excréteurs des *acini*, groupés en deux faisceaux, vont s'ouvrir isolément dans un espace circulaire, situé de chaque côté et en arrière de la petite cavité prébuccale.

Les glandes sublinguales des *Priocnemis hyalinatus* remplissent non seulement la dépression, située au-dessous de la bouche, mais s'étendent latéralement bien au delà des parois pharyngiennes. Les deux faces internes des deux portions de la glande sont accolées l'une à l'autre et ne se séparent, en arrière, que sur une très petite étendue. L'organe présente, dans son ensemble, la forme d'un T, dont la branche transverse est située en avant. Sa face inférieure est irrégulière, bombée et parcourue longitudinalement par une dépression médiane. Les extrémités latérales des cornes, arrondies à leur sommet, dépassent seules le niveau du reste de la glande. La face supérieure est plane et se continue par deux parties cylindriques, formées par le groupement des canalicules excréteurs. Les points d'embouchure de ces derniers sont situés sur une plaquette chitineuse placée en avant et de chaque côté de l'orifice buccal. Chez les *Priocnemis fuscus*, *Pr. affinis*, la glande présente une forme différente de celle que nous venons de décrire. Elle a l'aspect d'une lamelle épaisse, sans rainure médiane apparente, et étendue transversalement dans la dépression sous-buccale. Sur ses parois latérales, les cellules glandulaires, réunies en une masse plus considérable, déterminent deux proéminences arrondies, dirigées d'avant en arrière.

V. **Glandes linguales.** — Ces organes, bien développés chez les *Pompilus fumipennis* (V. Pl. IV, fig. 8), sont situés en arrière de la languette et entre les bases des deux mâchoires antérieures. Ils sont placés très superficiellement et séparés de l'extérieur par une mince membrane chitineuse. Leur forme est ovale, à échancrure médio-postérieure, et leur extrémité antérieure amincie s'avance jusqu'au bord interne des paraglosses. Au-dessous de la glande passent

deux gros cordons musculaires qui vont se fixer à la base de la languette. La face supérieure est plane ou légèrement convexe et l'inférieure présente une légère scissure, qui part de l'échancrure et se dirige en avant. Cet aspect cordiforme et ce sillon indiquent nettement la nature paire de l'organe, dont chaque moitié doit, sans nul doute, correspondre, à la partie similaire des glandes maxillaires, linguales et paraglossales, séparées dans certains Hyménoptères. La glande est constituée par des *acini* monocellulaires, sphériques, à contenu épais, compact et granuleux à la périphérie. Chaque *acinus* est pourvu d'un canal excréteur qui va déboucher dans un plus large conduit s'ouvrant en arrière de la languette. Parfois, au contraire, le conduit efférent de la glande fait défaut et les canalicules s'ouvrent directement dans l'espace compris entre les deux paraglosses. Chez les *Pompilus melanarius*, ces glandes occupent la même position, mais sont sphériques, sans échancrure postérieure et à face inférieure pourvue d'un léger sillon longitudinal, indice de leur nature paire. Les *acini* sont ronds ou ovales, à contenu protoplasmique clair et réfringent et à noyau central sphérique.

Ces glandes, en rapport avec le développement plus ou moins considérable des paraglosses et de la languette, sont, chez le *P. viaticus*, plus volumineuses que dans les espèces précédentes. Elles sont arrondies postérieurement, pourvues d'un sillon longitudinal médian et de deux prolongements latéraux. Les glandes linguales sont très nettes chez les *Priocnemis*(V. Pl. III, fig. 18) (*P. hyalinatus*, *P. fuscus*, etc.) et situées un peu en arrière de la languette, de chaque côté des paraglosses. Leur forme est parallélipipédique, à grand axe transversal. Pour les mettre à nu, il suffit d'enlever la mince lamelle chitineuse supérieure qui les recouvre presque immédiatement. De chaque cellule part un long canalicule excréteur qui débouche dans un conduit unique. Ce dernier s'ouvre un peu en arrière de la ligne d'insertion des paraglosses.

Cette glande, qui paraît simple et impaire, est nettement double, et peut se diviser en deux masses symétriques par rapport à la ligne médiane.

RÉSUMÉ. — Les *Pompilidæ*, (*Pompilus*, *Priocnemis*, etc.) possèdent donc cinq paires de glandes, à savoir :

1° Les *glandes thoraciques*, peu compactes et disposées en plusieurs grappes irrégulières;

2° Les *glandes supracérébrales*, minces et lamelleuses;

3° Les *glandes mandibulaires*, ovoïdes ou piriformes;

4° Les *glandes sublinguales*, paires et situées dans un sillon sous-buccal ;

5° Les *glandes linguales*, cordiformes ou rectangulaires, situées en arrière de la languette et dans l'espace compris entre les paraglosses.

CHAPITRE XI

GLANDES SALIVAIRES DES CRABONIDÆ.

SPHECINÆ. — Les glandes salivaires des *Sphecinæ* ne sont pas encore connues. Voici, du reste, tout ce qui a été écrit concernant ces organes :

Dufour, qui place les *Mellinus* avec les *Astata*, dans la famille des Nyssoniens, dit, en parlant de l'appareil digestif de ces Hyménoptères : « Je n'ai point reconnu de glandes chez ces insectes, mais je suis loin de croire qu'ils en soient privés. » A propos des *Astata*, il a également écrit la phrase suivante : « Je n'ai pas constaté de glandes chez ces Hyménoptères; je ne les en crois pas dépourvus, c'est une lacune à remplir. »

Pour les *Ammophila* et les *Psammophila*, le même auteur ajoute (voir C.R.Ac.Sc. de Paris, 1841) qu'il a découvert des glandes salivaires chez ces Sphégiens, qu'elles sont situées dans le thorax et constituées par des grappes utriculaires fort petites et de configuration difficile à déterminer. Chez *Am. hirsuta*, elles lui ont paru divisées en deux grappillons

principaux. Les utricules sont globuleux et d'une petitesse microscopique. Le conduit excréteur est assez long, capillaire et s'unit à son congénère, dans l'intérieur du crâne, pour former un canal commun qui verse la salive dans la bouche.

Cette brève description ne correspond, comme on pourra le voir, qu'aux glandes que nous avons désignées sous le nom de gl. salivaires thoraciques. Dufour n'avait même pas soupçonné l'existence des glandes localisées au-dessus du *cerveau* et à la base des *appendices céphaliques*. Nous avons constaté, dans ces divers genres, l'existence de *six* groupes d'organes glandulaires, que nous allons décrire successivement, en commençant par ceux du thorax.

I. **Glandes salivaires thoraciques.** — Chez les *Mellinus* (V. Pl. IV, fig. g[le] 5), les glandes salivaires thoraciques sont peu volumineuses et ne forment qu'une grappe unique, localisée dans le premier espace intersegmentaire. Cette grappe comprend deux lamelles disposées symétriquement par rapport à l'œsophage et dirigées obliquement vers l'extérieur, d'arrière en avant. La portion interne est renflée et entoure, de toutes parts, sauf à la partie supérieure, l'œsophage qui, dans cette région, présente une légère dilatation fusiforme. Elle se dirige verticalement vers le bas et s'applique sur un prolongement postérieur musculaire du prothorax. La partie moyenne est rectangulaire et les deux extrémités latérales sont enfoncées, comme un coin, à l'angle postérieur du premier segment thoracique. Les conduits efférents de la glande partent du milieu de l'espace compris entre l'œsophage et les parois latérales du thorax ; ils sont cylindriques et se dirigent obliquement vers le pédicule postcéphalique. La grappe est traversée, de chaque côté, par deux gros troncs trachéens, qui se fusionnent, en un tube unique, avant de pénétrer dans la tête. Chez le *Mellinus sabulosus*, la glande présente une disposition à peu près identique.

Elle est constituée par des *acini* (V. Pl. IV, fig. 14) courts, utriculiformes et à parois plissées. Leur extrémité postérieure

est aplatie, irrégulière, et l'antérieure, conique, effilée, et se continue sans transition sensible, avec le canalicule excréteur qui est très court. On rencontre, dans chaque follicule, les enveloppes que nous avons constatées chez les autres Hyménoptères. L'épithélium glandulaire ne comprend qu'un petit nombre de cellules : on en compte à peine une dizaine sur une section transversale. Le noyau, qui est très petit, est réduit presque à un point au centre de la cellule, et le protoplasme renferme de nombreuses granulations. Les divers canaux, en se fusionnant entre eux, forment les deux conduits efférents dont nous avons déjà parlé. Ces derniers, arrivés dans la tête, se rapprochent de l'œsophage et s'ouvrent séparément, un peu en arrière du pharynx, sur les parois latérales et supérieures d'un renflement ovoïde (V. Pl. III, fig. 20).

Les *Cerceris* (V. Pl. IV, fig. 1), et entre autres, le *C. arenaria*, possèdent des glandes thoraciques rudimentaires, formées par deux paires de grappes situées, l'une dans le prothorax, et l'autre dans le mésothorax. Les deux premières, qui ne sont composées que d'un petit nombre de follicules sécréteurs, sont placées symétriquement de chaque côté de la partie supérieure et filiforme de l'œsophage. Elles reposent sur une couche de muscles et émettent, latéralement, divers prolongements interposés entre les tissus et terminés par des follicules peu nombreux. Les pédicules de ces deux grappes sont unis à ceux des grappes postérieures. Ces dernières, moins étendues et plus compactes que les premières, sont situées aux angles internes et antérieurs des gros faisceaux musculaires moteurs des appendices, et de chaque côté d'un renflement fusiforme de l'œsophage. Elles occupent une légère dépression comprise en arrière d'un prolongement chitineux et caréné du prothorax. Les follicules glandulaires sont, en général, allongés, cylindriques, à contour externe plissé et irrégulier. Les parties proéminentes correspondent aux cellules internes, et les sillons intermédiaires aux parois de ces mêmes cellules. Les canalicules excréteurs sont courts et vont, en général, se réunir, au nombre de trois, à

l'extrémité d'un conduit plus large, long et sinueux. Ce dernier reçoit, latéralement, plusieurs autres canaux formant, par leur réunion, le canal collecteur de la glande. Les parois de ces divers conduits sont minces, sans traces apparentes de noyaux, et le lumen central possède une intima soutenue par des arceaux chitineux. Nous avons étudié, de même, les glandes salivaires de plusieurs *Cerceris* indigènes, *C. labiata*, *C. variabilis*, etc., et nous avons rencontré quelques particularités que nous nous empressons de signaler. Chez le *C. variabilis*, la glande se prolonge sous forme de languette dans la partie supérieure du mésothorax et les *acini*, cylindriques et allongés, se groupent, au nombre de 4 ou de 5, à l'extrémité antérieure des canaux collecteurs. Le canal efférent, au lieu d'être uniformément cylindrique, présente, à son origine, un renflement vésiculiforme oblong.

Les glandes thoraciques sont, chez l'*Ammophila sabulosa* (V. Pl. IV, fig. 3), peu développées relativement au volume de son corps. Elles s'étendent dans les deux premiers segments, au-dessus des faisceaux musculaires occupant la partie inférieure du thorax et au-dessous des muscles longitudinaux. Dans le prothorax, au lieu de deux gros massifs glandulaires comme chez les *Vespinæ*, il n'existe que quelques ramifications des canaux excréteurs, bifurquées à leur tour et terminées par des utricules pluricellulaires. Dans le mésothorax, les deux conduits efférents, qui longent parallèlement l'œsophage, portent latéralement des ramuscules terminés par trois ou quatre *acini*. En *résumé*, la glande thoracique des *Am. sabulosa* est constituée par une mince lamelle, pourvue antérieurement de deux appendices et possédant deux prolongements postérieurs, symétriques par rapport à l'œsophage, et prolongés jusqu'à l'origine du métathorax. Les lobules glandulaires sont piriformes et pluricellulaires (V. Pl. V, fig. 10). Leur extrémité amincie se continue par un canalicule excréteur sinueux à son origine, puis rectiligne avant de s'ouvrir dans un canal de second ordre, d'un plus large diamètre. A ce même point viennent égale-

ment déboucher les canaux de deux ou trois *acini* voisins. Les conduits efférents de chaque portion de la glande montent vers la région céphalique, en suivant un trajet parallèle à l'œsophage.

Les canalicules comprennent : 1° une enveloppe externe basilaire, 2° une couche intermédiaire, continuation de l'épithélium du follicule, mais sans structure cellulaire, les noyaux seuls étant apparents et de forme sphérique. Les plus gros, placés à l'angle de bifurcation de deux canalicules, sont généralement ovales. Au point d'emplacement d'un noyau, la membrane proémine légèrement vers l'extérieur. Enfin, 3° intérieurement existe une couche chitineuse ou *intima*, pourvue d'épaississements spiralés, situés dans des plans parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe du lumen. L'épaisseur des parois dans les canaux de premier ordre, en contact avec les follicules, est égale au diamètre de l'ouverture centrale et au tiers à peine dans les conduits de second ordre. Chez l'*Ammophila heydenii* mâle, les glandes thoraciques, disposées symétriquement par rapport à l'œsophage, comprennent deux groupes. Le premier a l'aspect d'une grappe élargie, ramifiée et étendue depuis la partie postérieure de la tête jusqu'à la face antérieure des deux gros faisceaux moteurs des appendices. Elles émettent çà et là deux rameaux secondaires et sont traversées latéralement par deux gros troncs trachéens. La grappe postérieure, plus allongée et plus grêle que la précédente, s'étend jusque dans la partie médiane du mésothorax. Les follicules, semblables à ceux des *Am. sabulosa*, vont, de même, converger vers un point unique, origine d'un conduit de second ordre. Les deux canaux efférents de la glande se fusionnent avant de s'ouvrir dans l'œsophage. Dans les *Am. heydenii* femelles, ces glandes sont rudimentaires et constituées par quelques groupes d'*acini* répandus çà et là dans les deux premiers segments du thorax. La partie comprise dans le prothorax ressemble à une feuille lancéolée et irrégulière, dont les nervures correspondraient aux canalicules, et le

pétiole au conduit collecteur. La grappe inférieure est grêle et plus allongée que la précédente. Les *acini* glandulaires sont ovoïdes, cylindriques dans leur région médiane et coniques postérieurement.

Comme chez les *Ammophila*, les glandes thoraciques des *Psammophila* sont disposées en deux grappes, dont l'une est située dans le prothorax et l'autre s'étend jusqu'aux deux tiers antérieurs du mésothorax. La première a la forme d'une pyramide triangulaire, à sommet émoussé et à base plane reposant sur une couche musculaire. Les trois angles de cette pyramide sont arrondis et se prolongent de la façon suivante: l'antérieur vers la tête, l'externe entre les muscles verticaux thoraciques et la couche chitineuse de la partie terminale du premier segment et l'interne du côté de la seconde grappe. Cette dernière a la forme d'une languette peu épaisse, aplatie transversalement et atténuée à son extrémité postérieure. De chaque côté de l'œsophage existent deux gros conduits collecteurs qui donnent naissance, çà et là, à des rameaux plus fins, desquels naissent les canalicules excréteurs terminés par les utricules pluricellulaires. Ces divers canaux ont tous la même structure et possèdent : une membrane basilaire, une couche intermédiaire hyaline souvent nucléée et une intima chitineuse interne, renforcée par des arceaux spiralés.

Chez les *Psammophila viatica*, on rencontre de nombreuses variations dans la disposition des lobules glandulaires, la forme et l'étendue de la glande proprement dite. Tantôt cette dernière se compose de nombreuses grappes disposées en masse compacte dans le mésothorax et n'envoie, dans le second segment, que quelques faibles prolongements; tantôt, au contraire, les grappes prothoraciques s'intercalent au milieu des fibrilles conjonctives et des tubes trachéens. Bref, j'ai trouvé à chaque dissection, et pour chaque individu, une forme à peu près variable. Mais, où les variétés sont les plus nombreuses, les plus accentuées et s'écartent le plus du type que nous venons d'étudier, c'est chez le

P. viatica mâle. Chez cet insecte, les deux groupes que nous avons indiqués au début sont effacés et la glande s'étend irrégulièrement depuis la partie postérieure de la tête jusqu'au milieu du mésothorax. En outre, les utricules, pluricellulaires, affectent sur les conduits collecteurs une disposition toute spéciale. Ils sont placés, le long de ce canal, comme les folioles d'une feuille composée le long de la nervure médiane et constituent, de la sorte, une espèce de grappe penniforme. Quant aux conduits efférents, ils ne présentent aucune particularité.

Les glandes salivaires thoraciques des *Psammophila viatica* mâles sont tout à fait rudimentaires et ne se composent que de quelques grappes disposées, dans le prothorax, de chaque côté de l'œsophage qui, dans cette espèce, est long et filiforme. Elles ne s'étendent pas dans le mésothorax et leurs ramifications s'introduisent, soit entre les faisceaux musculaires longitudinaux inférieurs, soit entre les fibrilles du tissu conjonctif qui remplit la face dorsale du segment. Il est bien difficile de les comparer, comme dans les espèces précédentes, à une figure géométrique quelconque. On peut cependant les ramener à un coin sphérique dont la face convexe est tournée vers l'extérieur, et l'angle dièdre vers l'intérieur. — Les follicules glandulaires sont, la plupart, allongés, cylindriques ou piriformes; d'autres, au contraire, sont ovales et terminés par un court canalicule excréteur fixé irrégulièrement le long d'un plus large conduit constituant le pédicule de la grappe. On trouve, de chaque côté de l'œsophage, un petit nombre de grappes ainsi disposées, desquelles part le conduit collecteur de la glande. Ce dernier s'unit, après s'être légèrement renflé en une vésicule, à son congénère pour former un tube commun qui s'ouvre dans l'œsophage.

Chez l'*Astata boops*, les glandes thoraciques (V. Pl. V, fig. 4) sont principalement localisées à la partie postérieure du prothorax et dans la région médio-antérieure du mésothorax. Elles ne forment donc, dans cette espèce, que deux

grappes symétriques par rapport à l'œsophage, très ramifiées et dont la partie la plus volumineuse est située en avant des gros faisceaux musculaires verticaux. On peut néanmoins reconnaître, dans chaque grappe, trois rameaux ou groupes glandulaires principaux. Le premier occupe la partie médiane antérieure du mésothorax. Il est allongé, étroit, conique, comble une petite cavité et recouvre complètement une faible portion de l'œsophage. Le second, dirigé transversalement, est situé dans une dépression verticale comprise entre les deux premiers segments ; il a la forme d'une mince lamelle constituée par des *acini* disposés irrégulièrement le long d'un conduit excréteur. Enfin, le troisième occupe l'angle latéro-postérieur du premier segment thoracique.

Observés à un faible grossissement, les follicules glandulaires (V. Pl. IV, fig. 15) présentent l'aspect de petits granules hyalins, blanchâtres et transparents, fixés le long d'un canal également diaphane. Mais, un examen plus approfondi nous les montre sous la forme d'utricules courts, à base élargie, à face postérieure aplatie ou légèrement convexe, et disposés généralement, au nombre de trois, à l'extrémité de courts pédoncules. Chaque follicule pluricellulaire présente, outre les trois couches que nous avons rencontrées précédemment, une couche intermédiaire hyaline, sans structure bien nette, comprise entre l'épithélium et l'enveloppe externe. Intérieurement, existe un conduit à direction sinueuse qui se continue avec le lumen du canalicule excréteur. Ce dernier est pourvu de renforcements spiralés, très apparents, s'étendant même jusqu'à l'entrée du follicule. Les parois du canal, épaisses à leur origine, possèdent, de distance en distance, des noyaux fusiformes et assez volumineux surtout à l'angle de bifurcation de deux tubes. Mais, peu à peu la couche comprise entre la membrane externe et l'intima chitineuse disparaît ainsi que les noyaux, de sorte que la paroi devient très mince comparativement au diamètre de la lumière centrale. La disparition de la membrane médiane n'a lieu que sur

les gros tubes efférents et persiste sur une certaine étendue des canalicules excréteurs.

Les glandes thoraciques de l'*Astata abdominalis* forment, exception faite de quelques groupes d'*acini* isolés situés çà et là vers le milieu du prothorax, une grappe située transversalement entre les deux premiers segments thoraciques. Elle est surtout concentrée vers le milieu du premier espace intersegmentaire où les nombreux follicules glandulaires, réunis en une touffe compacte, entourent de toutes parts la partie moyenne de l'œsophage sur une longueur de $0^{mm},5$ à 1 millimètre. De là, la grappe glandulaire diminue d'épaisseur, passe en avant des gros faisceaux musculaires verticaux, s'incline légèrement au-dessous des muscles mésothoraciques et se prolonge latéralement jusqu'aux parois chitineuses du segment, un peu en avant de la première paire d'ailes. Là, nouvelle concentration des *acini* et formation d'un second lobe glandulaire à face externe convexe, séparé des téguments par quelques fibrilles musculaires et conjonctives. Le canal efférent de la glande part, non pas du voisinage de l'œsophage, comme c'est le cas le plus général, mais presque du bord externe de l'organe, puis il s'avance obliquement vers la région céphalique où a lieu sa fusion avec son congénère. Les deux canaux font donc entre eux un angle aigu dont l'œsophage représente la bissectrice. On peut, d'une façon générale et schématique, représenter les glandes salivaires thoraciques, vues dans un plan vertical perpendiculaire à l'axe du corps, sous la forme d'un trident dont les pointes latérales correspondent aux appendices de la grappe et la pointe médiane au renflement glandulaire périœsophagien. Les utricules glandulaires sont semblables à ceux des *Astata boops*.

II. **Glandes supracérébrales**. — Les glandes salivaires supracérébrales des *Mellinus arvensis* (V. Pl. IV, fig. 5) sont très développées et recouvrent complètement la face supérieure du cerveau où elles sont disposées en forme de fer à cheval. Extérieurement, elles bordent la face interne de

l'œil et, du côté opposé, ne sont séparées du pharynx que par un espace très étroit, rempli par quelques faisceaux musculaires. En arrière, le bord glandulaire suit les contours du cerveau sans se recourber vers le bas. Arrivé près des ocelles, il s'infléchit en avant en formant un angle aigu. A la partie antérieure, l'épaisseur de la glande augmente considérablement et remplit presque une cavité postmandibulaire située en avant des nerfs optiques. Par sa face antérieure, l'organe est donc en rapport avec la partie postérieure de la glande mandibulaire. On peut dire, en *résumé*, que les glandes supracérébrales des *Mellinus arvensis* ont la forme d'un fer à cheval, à extrémités antérieures épaissies et recourbées vers la base de la tête. Cette description s'applique aux autres Mellinidæ et principalement au *Mellinus sabulosus*, de taille beaucoup plus petite que le *Mellinus arvensis*.

La glande, recouverte d'une membrane très mince, est constituée par de grosses cellules sphériques, à contour très apparent, étroitement unies entre elles, pourvues d'un protoplasma hyalin, granuleux et d'un noyau central. Chacune d'elles donne naissance à un canalicule excréteur filiforme, long et sinueux. Plusieurs de ces conduits, groupés en faisceaux, vont s'aboucher dans un canal collecteur cylindrique qui parcourt la glande parallèlement au bord interne de l'œil et va s'ouvrir, après avoir décrit deux circonvolutions, dans la partie latérale et postérieure du pharynx, contrairement à ce qui a lieu chez presque tous les autres Hyménoptères dont l'orifice est situé de chaque côté de la bouche.

Les glandes supracérébrales, bien plus nettes que dans les *Vespinæ* et les *Eumeninæ*, recouvrent, chez les *Cerceris arenaria*, les diverses parties du cerveau. Elles sont cependant localisées dans la légère dépression comprise entre les lobes et les nerfs optiques. Latéralement, elles s'étendent jusqu'à l'œil et, du côté interne, la lame glandulaire s'amincit et se recourbe en croissant. Une mince membrane transparente les recouvre ainsi que la face supérieure du cerveau. Les *acini* constitutifs sont sphériques et s'ouvrent séparément

dans un canal collecteur central, cylindrique, par l'intermédiaire d'un court pédicule filiforme. Le canal sort de la glande par sa partie postérieure, se dirige en avant presque en ligne droite et va finalement s'ouvrir sur les parois inférieures et latérales de la bouche. Les glandes supracérébrales des *Cer. variabilis*, *Cer. labiata*, etc., ne présentent aucune particularité (V. Pl. IV, fig. 1).

Les glandes supracérébrales existent chez les *Ammophila sabulosa* mâles et femelles; mais c'est chez ces dernières (V. Pl. IV, fig. 3), qu'elles présentent leur maximum d'extension. Elles sont situées sur le bord externe des nerfs optiques et des lobes cérébraux et sont en rapport avec la face interne de l'œil. Leur forme est celle d'une languette dressée verticalement et recourbée de façon à présenter une cavité interne. En avant, elles sont en rapport avec un lobe large et foliacé de la glande mandibulaire. Leur couleur est jaune pâle et leur teinte est due au tissu adipeux au milieu duquel sont plongés les *acini* glandulaires. Une mince membrane recouvre l'organe tout entier et le sépare du cerveau.

Les *acini* unicellulaires sont ronds et généralement ovales; leur contenu est jaunâtre, granuleux et pourvu, à la périphérie, de nombreuses vacuoles remplies de gouttelettes adipeuses. Des *acini* partent de longs canalicules excréteurs qui s'ouvrent régulièrement dans un conduit collecteur plus large. Ce dernier, très court, se dirige parallèlement aux parois du pharynx et débouche en avant de cet organe. Chez les *Am. sabulosa* mâles, ces glandes sont peu développées et ne comprennent que quelques rares *acini* répartis fort irrégulièrement au milieu de la couche adipeuse qui recouvre la face supérieure du cerveau. Les canalicules excréteurs, disposés comme chez les femelles, sont très grêles. Les glandes supracérébrales des *Am. heydenii* femelles sont moyennement étendues et forment une masse allongée située sur le bord interne de l'œil et appliquée antérieurement contre la face postérieure des glandes mandibulaires.

Les glandes supracérébrales présentent, chez le *Psammo-*

phila (V. Pl. V, fig. 20), la même disposition et la même structure dans les deux sexes. Elles apparaissent très nettement quand on les observe sur des individus récemment tués, mais tombent rapidement en dégénérescence graisseuse sur les animaux conservés dans l'alcool. Elles présentent la forme d'un croissant dont le bord convexe est appliqué contre la face interne de l'œil et le bord concave contourne la partie postérieure du pharynx. La face antérieure est en contact avec les glandes mandibulaires et la postérieure, légèrement amincie, décrit un arc vers l'origine des lobes cérébraux. Sa couleur est d'un jaune huileux et l'organe paraît formé, quand on l'examine au microscope, de cellules sphériques remplies de vacuoles de toutes dimensions, à contenu adipeux. Au milieu de cet amas cellulaire informe, on aperçoit un certain nombre d'*acini* qui ont conservé leur structure primitive : ils sont pourvus d'un protoplasme finement granuleux et d'un noyau central ovale. Le canalicule excréteur est cylindrique, court, droit et débouche dans un canal collecteur qui, partant de l'extrémité postérieure de la glande, s'avance ensuite parallèlement à sa face interne, se recourbe à angle droit, longe les parois latérales du pharynx et va s'ouvrir sur le côté de l'orifice buccal.

Chez les *Psammophila affinis*, cette glande est volumineuse et recouvre complètement la face supérieure du cerveau. Elle a la forme d'un parallélogramme dont l'angle aigu antérieur est dirigé en dehors et l'obtus, placé en regard de la partie moyenne du pharynx. Ses dimensions sont les suivantes : longueur $1^{mm},3$, sur autant de large. Sa face supérieure est plane et d'apparence granuleuse par suite de la proéminence des cellules glandulaires périphériques. Sa face externe, légèrement convexe, s'applique directement contre le bord interne de l'œil ; l'inférieure est irrégulière et se moule exactement sur les éminences et les dépressions que laissent entre eux les lobes cérébraux et les nerfs optiques ; l'interne, mince et irrégulière, n'est séparée des parois latérales du pharynx que par des fibrilles de tissu conjonctif et

une lamelle chitineuse verticale dirigée obliquement de dedans en dehors vers la base des mandibules.

L'organe est constitué par de nombreuses cellules étroitement unies entre elles et enveloppées par une mince membrane (V. Pl. IV, fig. 10). Elles sont sphériques ou ovales et renferment un protoplasme dans lequel on observe, tantôt des granulations, tantôt un réseau à mailles, tantôt, au contraire, des vacuoles périphériques. Le noyau, généralement ovoïde, occupe le centre de la cellule. Les espaces intercellulaires sont remplis par un tissu hyalin. De chaque cellule part un court canalicule capillaire qui va s'ouvrir directement dans le conduit collecteur central, ou bien dans un tube de second ordre. Le canal collecteur est cylindrique et chitinisé intérieurement. Il décrit, dans l'intérieur de la glande, trois circonvolutions longitudinales, forme un réservoir ovale après sa sortie et va finalement s'ouvrir sur les parois latérales de la bouche.

Les glandes des *Astata boops* (V. Pl. V, fig. 4) et des *A. abdominalis* sont bien développées et recouvrent la face supérieure des lobes cérébraux et la moitié des nerfs optiques. Elles sont en contact avec la face interne des yeux et présentent partout une épaisseur à peu près constante, excepté vers le bord interne. Leurs *acini* sécréteurs sont sphériques, vacuolaires, placés à distance les uns des autres et plongés dans une masse compacte de tissu adipeux. Leurs canalicules excréteurs s'ouvrent dans un canal central peu sinueux.

III. **Glandes mandibulaires**. — Chez les *Mellinus arvensis*, les glandes mandibulaires (V. Pl. IV, fig. 13) sont bien développées, de forme rectangulaire et divisées en deux parties par une profonde scissure transverse. L'antérieure, de beaucoup la plus grande, s'étend jusqu'à la partie étranglée de la mandibule et la seconde, de forme cubique, est située en arrière. La glande tout entière est limitée extérieurement par des faisceaux musculaires interposés entre elle et la partie chitineuse et, intérieurement, par une lamelle à bord élargi qui

part de la base de la mandibule et se dirige obliquement vers l'orifice occipital. Enfin, en arrière, elle est en contact avec la portion antérieure et élargie de la glande supracérébrale. Chez les *Mellinus arvensis* femelles et *Mell. sabulosus*, cet organe a la forme d'un sac court, renflé à son extrémité opposée et entouré, de toutes parts, de muscles qui vont se fixer à la mandibule. Dans le premier cas, la glande a $1^{mm},2$ de long sur $0^{mm},6$ de large, et dans le second, de $0^{mm},4$ à $0^{mm},6$ en tous sens. Quand elle a la forme d'un sac ovoïde, les *acini* sont toujours groupés en masse compacte sur les faces externe et postérieure. Dans tous les cas, elle est enveloppée par une membrane fibreuse, mince et transparente qui prend un aspect chagriné dû à la proéminence des *acini* externes. Ceux-ci sont sphériques ou légèrement allongés et renferment un protoplasme hyalin, réfringent et faiblement granuleux. Le noyau est volumineux et occupe le centre de la cellule. De chacun d'eux part un conduit excréteur qui s'ouvre dans un réservoir central duquel naît un canal efférent qui débouche à la base de la mandibule, un peu en avant et non loin de la cavité prébuccale.

Chez les *Cerceris arenaria*, les glandes mandibulaires sont relativement volumineuses et s'étendent, de la base des mandibules, au bord antérieur du nerf optique. Leur forme est conique, à surface externe irrégulière, mamelonnée et sillonnée transversalement de dépressions peu profondes. Elles reposent, par leur face inférieure, sur une épaisse couche musculaire ; leur face supérieure est presque en contact avec les parois chitineuses dorsales et l'interne est en rapport avec des lamelles servant à soutenir les bords latéraux du pharynx. Les *acini*, fortement soudés entre eux, sont sphériques, à contenu épais et granuleux, entourant un noyau ovoïde central. Leurs canalicules excréteurs, filiformes et sinueux, vont déboucher dans un vaste réservoir auquel fait suite le conduit efférent de la glande. Chez les *Cerceris labiata*, *C. variabilis*, etc., les glandes mandibulaires (V. Pl. IV, fig. 1), peu volumineuses, présentent la forme de saccules à

extrémité postérieure ovoïde entourée d'un épais tissu musculaire.

Les glandes mandibulaires sont fort volumineuses chez l'*Ammophila sabulosa* (V. Pl. IV, fig. 3), et occupent la portion élargie et conique de l'appendice. En arrière, elles s'étendent jusqu'au bord externe et antérieur de l'œil. Elles comprennent deux parties fort distinctes : une antéro-interne sphérique et une postérieure en forme de lamelle dirigée vers l'extérieur et amincie à sa partie terminale. L'organe tout entier repose sur de gros faisceaux musculaires destinés à faire mouvoir la mandibule. Cette glande, d'une teinte jaune pâle, est constituée par des cellules sphériques à protoplasme jaunâtre, pourvu de vacuoles remplies d'un liquide adipeux et à noyau sphérique central. Chez beaucoup d'*Ammophila* femelles, la glande mandibulaire présente postérieurement deux lobes de dimensions fort inégales : l'un inférieur, élargi à sa base, aminci à son sommet et concave à sa face supérieure, et l'autre postéro-supérieur, en forme de pyramide polygonale, à face externe fortement convexe, et dont l'interne, généralement plane, est parfois parcourue par une crête oblique. Son bord postérieur est souvent en rapport avec la face antérieure de la glande supracérébrale. Les *Am. sabulosa* mâles possèdent une glande mandibulaire tout à fait rudimentaire (V. Pl. IV, fig. 9) et uniquement composée d'un large conduit collecteur, terminé en cul-de-sac à sa partie postérieure qui porte latéralement une couche d'*acini* grêles, sphériques, à contour irrégulier, disposés en une ou deux rangées. Les canalicules des *acini*, à trajet flexueux, s'ouvrent directement dans le conduit collecteur commun. Ce dernier, parcouru par des stries longitudinales, va s'ouvrir à la face interne de la mandibule. Cette glande a de $1^{mm},2$ à $1^{mm},5$ de long, et son extrémité postérieure renflée est en rapport avec la face antérieure du nerf optique. Les glandes mandibulaires des *Am. heydenii* femelles affectent la forme d'un long appendice granuleux, compact et de couleur jaunâtre. Elles

s'étendent, de la face interne de l'œil à la base de la mandibulaire, sur une longueur de 1mm,6 environ, et affectent la forme d'une massue à extrémité renflée, portant latéralement quelques ramifications. Les cellules sécrétrices sont allongées, polygonales, pourvues d'un protoplasme trabéculaire, d'un noyau central ovoïde et d'un court canalicule, s'ouvrant dans un réservoir commun.

Chez les *Psammophila viatica* femelles, les glandes mandibulaires (V. Pl. IV, fig. 12), bien développées, affectent une forme ovoïde dont le grand axe mesure souvent jusqu'à 1mm,6 de longueur, s'étendent jusqu'au bord antéro-externe de l'œil et présentent une face supérieure bombée et granuleuse. Une fine membrane transparente recouvre tout le massif et le sépare des tissus environnants. Les cellules constitutives de la glande ont à peu près les mêmes dimensions que celles des glandes sublinguales; mais elles sont moins étroitement unies, et les vides laissés entre elles sont comblés par une substance interstitielle hyaline. De chaque cellule part un long conduit sinueux qui va déboucher dans un réservoir collecteur central. Le réservoir et le large conduit qui en part ont la forme d'une massue allongée. On peut, en laissant séjourner pendant quelques heures la glande dans l'eau, enlever les cellules et voir alors les canalicules se contourner en spirale et former, à la surface du conduit et du réservoir, une sorte de réseau filamenteux. Les glandes mandibulaires présentent, chez les mâles, la même structure et la même forme que chez les *Psammophila* femelles. Chez les *Psammophila affinis* ♂, les glandes mandibulaires s'étendent postérieurement jusqu'aux glandes supracérébrales. Leur face interne est limitée par une lamelle chitineuse qui part de la base des appendices, et extérieurement elles sont bordées par l'œil et les parois latérales des joues. Vus par leur face postérieure, ces organes présentent trois prolongements, dont l'un supérieur, l'autre inférieur et le troisième interne. Ces expansions glandulaires son produites par une accumulation exagérée de cellules sécrétrices. Les glandes mandibu-

laires des *Astata boops* (V. Pl. V, fig. 4), sont très rapprochées de la base de l'appendice et formées par une lame verticale élargie et terminée postérieurement en forme de T. Une fine membrane enveloppe l'organe et maintient solidement entre eux les *acini*. Ces derniers sont sphériques ou légèrement ovales et pourvus de courts canalicules débouchant dans un réservoir collecteur central. Chez les *As. abdominalis*, les glandes mandibulaires présentent, sur leur face supérieure, un sillon large mais peu profond qui paraît les diviser en deux portions asymétriques, représentant, de la sorte, comme un vestige des glandes paires que nous avons parfois rencontrées chez certains Hyménoptères. Mais ici aucune assimilation n'est possible à cause de l'identité de forme et de structure des cellules sécrétrices. Ces dernières sont ovoïdes, à extrémité postérieure renflée, et pourvues d'un très court pédicule amenant le produit sécrété dans un réservoir central, duquel part un large conduit efférent qui s'ouvre, à la base de la mandibule, un peu en avant de l'orifice du tube digestif.

En *résumé*, on peut dire que les glandes mandibulaires sont volumineuses chez les *Sphecinæ*, de couleur blanche, d'aspect granuleux, de forme allongée ou ovoïde, et qu'elles occupent l'espace compris entre la face antérieure de l'œil et la base de la mandibule.

IV. **Glandes sublinguales**. — Ces glandes sont, chez les *Mellinus arvensis*, très volumineuses (V. Pl. IV, fig. 11, G. s.b) relativement à la grosseur du corps de ces Hyménoptères. Leur couleur est blanchâtre et leur aspect granuleux. Allongées au-dessous du pharynx et en arrière d'une petite cavité prébuccale, elles occupent les côtés d'une légère dépression et s'avancent jusqu'au milieu de l'espace compris entre la bouche et l'origine de l'œsophage. Chaque moitié comprend deux portions fort distinctes : l'une postérieure, en forme de S, s'avançant jusqu'à la lamelle transverse, qui passe au-dessous du pharynx et dont l'épaisseur va progressivement en augmentant d'avant en arrière :

l'autre, de beaucoup la plus volumineuse, est située en avant de la première, presque sous l'orifice du tube digestif. Elle a la forme d'un croissant, à concavité interne et possède une dépression dirigée vers l'extérieur. Sur la face interne, et un peu au-dessus de l'échancrure, la membrane qui enveloppe la glande tout entière se dirige transversalement et va se mettre en rapport avec un prolongement semblable venant de la partie glandulaire opposée. Il résulte, de cette disposition, que les deux parties symétriques de la glande sont unies entre elles par un pont transverse contenant quelques cellules secrétrices.

L'organe est constitué par des *acini* monocellulaires, les uns sphériques, les autres ovoïdes ou allongés et intimement unis entre eux. De chacun d'eux part un canalicule capillaire, à trajet flexueux. Ces canalicules se réunissent, de chaque côté, en plusieurs faisceaux qui ne tardent pas à converger vers les coins antérieurs et latéraux de la lamelle chitineuse transverse. Là existent, en effet, deux petites éminences de couleur plus foncée que le reste de la lamelle et qui correspondent à deux légers enfoncements situés un peu en avant de la bouche, sur le bord supérieur de la cavité prébuccale et au fond desquels vont s'ouvrir les innombrables canalicules excréteurs de chaque portion de la glande (V. Pl. V, fig. 19).

Chez le *Mellinus sabulosus*, la partie postérieure de la glande est rudimentaire, et seule l'antérieure présente un développement normal. Elle est irrégulière, blanchâtre, compacte et d'apparence granuleuse. La membrane qui l'enveloppe se continue dans l'espace interglandulaire et forme un pont lamelleux servant à unir les deux parties, qui sont situées sur les bords latéraux de la base du pharynx.

Les glandes sublinguales des *Cerceris arenaria* sont peu développées et présentent, sous les rapports de leur forme et de leur structure, une grande ressemblance avec celles des *Eumenes*. Elles sont triangulaires et s'étendent latéralement de chaque côté de la face antéro-inférieure du pharynx, au-

dessous de la bouche. Leur structure est compacte vers le bord interne où existe un bourrelet arrondi. Les *acini* sont sphériques et contiennent un protoplasme granuleux sans vacuoles. Entre les glandes et le plancher buccal existe une lamelle, d'aspect hyalin, traversée, de chaque côté, par un faisceau cylindrique formé par les canalicules excréteurs des cellules. Ces canalicules s'ouvrent librement de part et d'autre de la bouche. La forme de ces organes est un peu différente dans les *Cerceris bupresticida*, *C. labiata*, *C. variabilis* (V. Pl. IV, fig. 1). Au lieu de s'étendre latéralement le long des parois pharyngiennes, ils sont uniquement localisés dans une large, mais peu profonde dépression située au-dessous de la bouche. Ils affectent une disposition cordiforme, à échancrure antérieure élargie et à sillon médian les divisant en deux parties symétriques, arrondies sur leur bord externe. C'est dans cette partie médiane que les acini constituent une masse épaisse et compacte. Les canalicules excréteurs, réunis en deux faisceaux, vont déboucher isolément dans un espace circulaire situé de chaque côté du bord supérieur de la cavité prébuccale, un peu en avant de l'orifice pharyngien. Dans le *C. quadricincta*, ces glandes émettent latéralement deux appendices globuleux, formés par l'agglomération d'utricules monocellulaires.

Bien que les *Ammophila* ne présentent pas de cavité prébuccale, ils possèdent néanmoins des glandes sublinguales très développées (V. Pl. IV, fig. 4). Elles sont situées, sous le plancher pharyngien, un peu en arrière de l'orifice buccal. De couleur d'un blanc mat, à contours irréguliers, elles s'aperçoivent, par transparence, au-dessous de la membrane chitineuse qui les recouvre.

Leurs dimensions sont les suivantes : diamètre transversal, $0^{mm},9$, diamètre antéro-postérieur, $0^{mm},5$. Leur forme est celle d'une pyramide tronquée, irrégulière, présentant deux faces principales à considérer : la face inférieure et la face supérieure. La face inférieure présente, sur son bord postérieur, une profonde échancrure d'où part un sillon, d'abord très

accentué, mais qui, peu à peu, va s'atténuant à mesure qu'il s'approche du bord externe. Entre ce sillon et le bord supérieur, existe une petite éminence, à direction transverse. Le bord interne proémine vers la ligne médiane, sous forme d'une pointe conique. La face supérieure a une configuration beaucoup plus régulière : elle est plane extérieurement, légèrement concave vers le milieu et à bord interne arrondi. C'est du bord externe que part le conduit excréteur, très court, qu'on peut considérer comme une invagination extérieure, en doigt de gant, émanée d'une région située de chaque côté de l'orifice buccal. La structure de ces glandes est des plus simples. Au-dessous de la mince membrane qui les enveloppe existe un nombre considérable de cellules sphériques, transparentes, claires, à contenu hyalin dépourvu de vacuoles et à noyau peu apparent. De chacune d'elles, et d'une portion légèrement amincie, part un long canalicule excréteur, très grêle, qui va s'ouvrir, soit isolément, soit après s'être soudé à deux ou plusieurs de ses voisins, dans la partie inférieure de l'invagination dont nous avons parlé plus haut, jouant le rôle de conduit collecteur. Chez les *Am. sabulosa* mâles, les glandes sublinguales présentent à peu près, quoiqu'un peu plus réduites, la même forme et la même structure que celles des femelles. Les glandes sublinguales des *Am. heydenii* sont très volumineuses et occupent la même place que dans les espèces précédentes, au-dessous de la lamelle chitineuse sous-pharyngienne. Elles affectent la forme d'une masse pyramidale, à sommet tourné vers le haut et à base inférieure élargie, flottant librement dans un espace vide. Latéralement, elles émettent plusieurs protubérances à sommet arrondi. Les cellules glandulaires sont pourvues de canalicules très courts qui vont déboucher, soit dans un conduit excréteur à peine indiqué, soit isolément, après s'être groupées en deux faisceaux, de chaque côté de la bouche.

Les glandes sublinguales sont beaucoup plus développées chez les *Psammophiles* femelles que chez les *Ammophiles*. Elles s'étendent latéralement, de chaque côté du pharynx, et s'aper-

çoivent dès qu'on a enlevé la lèvre supérieure et les muscles qu'elle recouvre (V. Pl. V, fig. 22). Elles affectent tantôt la forme d'un cône, tantôt celle d'une pyramide à angles émoussés. Les deux parties de la glande sont asymétriques et la droite, plus volumineuse que la gauche, a sa base quadrangulaire. Leur face inférieure est irrégulière et parcourue par plusieurs sillons dont le plus important, partant du bord antérieur, se dirige obliquement vers le dehors. D'autres petits sillons transversaux sont, de même, dirigés obliquement vers le bord postérieur. Entre ces dépressions existent de légères éminences arrondies. La portion comprise entre la base et le sommet présente un bord convexe et une face externe échancrée. L'ensemble de l'organe est enveloppé par une mince membrane. Les acini qui le constituent sont polygonaux et fortement serrés les uns contre les autres. Ceux du bord sont arrondis et lui donnent un aspect mamelonné. Le contenu cellulaire est un protoplasme jaune pâle, hyalin et faiblement granuleux. Le noyau est rond et central. Les canalicules excréteurs sont, en général, longs et sinueux et vont s'ouvrir, en se groupant en deux faisceaux, dans un court canal qui débouche un peu en arrière de l'orifice buccal. Bien souvent, le conduit excréteur commun, qui n'est qu'une simple invagination extérieure, fait défaut et les canalicules vont s'ouvrir directement dans la partie antérieure du pharynx. Chez les *Psammophila mâles*, les glandes sublinguales (V. Pl. V, fig. 8) sont moins étendues que chez les femelles et conformées un peu différemment. Elles affectent la forme d'une lamelle attachée verticalement à la face inférieure de la lame basilaire du pharynx. Leur face inférieure est divisée en deux portions par une scissure oblique dirigée en dehors, et leur face antéro-externe présente une profonde dépression qui va en s'atténuant à mesure qu'elle s'approche du bord supérieur. Les cellules constitutives affectent deux formes différentes d'après leur position : celles de la périphérie sont ovales, et celles du centre sphériques. Les canalicules excréteurs vont déboucher, de chaque côté, soit dans une

invagination latérale jouant le rôle de conduit efférent, soit directement sur une plage sphérique située de part et d'autre de la partie antérieure du pharynx. Les glandes sublinguales des *Psam. affinis* sont moins volumineuses et moins épaisses que celles de l'espèce précédente, mais elles sont peut-être plus allongées transversalement. Leur face supérieure est parcourue par de petits sillons, à directions très variables, et l'externe, qui est courbe, contourne des faisceaux musculaires verticaux. Cet organe est innervé par deux minces filets qui pénètrent dans sa masse par son bord postérieur et prennent naissance à la face antérieure des deux lobes cérébraux. Les cellules glandulaires sont sphériques et pourvues d'un canalicule excréteur long et sinueux. Tous ces tubes forment, de chaque côté, un large faisceau enveloppé par la membrane qui recouvre la glande et vont se fixer sur une petite plaque chitineuse située en avant et de chaque côté du pharynx.

Chez les *Astata boops* ces glandes (V. Pl. V, fig. 4) sont paires, non disposées en grappe comme celles du thorax, mais constituées par un amas compact et irrégulier d'*acini* monocellulaires, absolument libres et indépendants les uns des autres et entourés par une mince membrane transparente. Elles sont placées dans une légère, mais large dépression sous-buccale. Bien que symétriques par rapport à l'axe de la tête, elles ne sont pas équivalentes quant au volume et diffèrent entre elles par leur forme : la partie gauche est plus allongée et moins large que la droite et une forte dépression, dirigée obliquement vers l'extérieur, semble la diviser en deux parties inégales ; la droite, au contraire, est rectangulaire et porte deux prolongements arrondis sur ses bords antérieur et postérieur. La face inférieure est plane ou convexe et la supérieure légèrement bombée. Les canalicules excréteurs, groupés en deux faisceaux, vont s'ouvrir isolément à l'entrée du pharynx, sur une plaque circulaire située de chaque côté de la lamelle transverse sous-buccale. Les glandes sublinguales des *Astata abdominalis* sont bien plus étendues que celles

d'*Astata boops* (V. Pl. V, fig. 11). Elles dépassent latéralement les bords du pharynx et occupent, sous la bouche, une large, mais peu profonde dépression. Leur forme générale peut être comparée à deux pieds humains, légèrement relevés, parallèles par leur face postérieure, et presque en contact par leur extrémité calcanéo-astragalienne. La partie gauche présente une dépression oblique, au-dessous de laquelle existe une grande accumulations de follicules glandulaires, et la droite en présente deux, disposées en V, dont les branches vont aboutir, l'une au bord externe et l'autre au bord interne. Les canalicules excréteurs s'ouvrent de chaque côté et un peu en avant de la bouche. Leurs orifices s'aperçoivent difficilement, mais on observe sans peine leur point d'attache sur la lamelle qui tapisse le plancher pharyngien.

V. **Glandes linguales**. — Bien que la languette, les paraglosses et les mâchoires inférieures soient relativement peu volumineuses chez les *Mellinidæ* (*Mellinus arvensis*, *Mel. sabulosus*, etc.), on peut néanmoins constater, chez ces insectes, l'existence de glandes *linguales* et *maxillaires* bien développées (V. Pl. V, fig. 2). La *glande linguale* est assez étendue et présente une configuration tout à fait caractéristique. Elle est située un peu en avant de la cavité buccale, en arrière de la lamelle chitineuse transverse qui unit la base des paraglosses, et entourée latéralement par de nombreux faisceaux musculaires. Sa configuration générale ressemble vaguement à une pyramide triangulaire, à face supérieure convexe et échancrée vers ses extrémités, et à bords latéraux concaves, de sorte qu'une coupe horizontale donne une figure simulant un T. L'extrémité postérieure se prolonge, en arrière, sous forme d'un tubercule ovoïde qui n'est pas sans analogie avec l'expansion glandulaire terminale de la glande linguale des Philanthinæ. Quoique paraissant simple, le massif glandulaire que nous étudions est, sans doute, fort complexe : la partie médiane doit correspondre aux *gl. linguales* proprement dites, et les expansions latérales aux *glandes paraglossales*. Ces divers organes, distincts chez beaucoup d'Hyménoptères

(Vespinæ), sont ici fusionnés en une masse unique. Pourtant, chez quelques individus, j'ai rencontré des glandes nettement séparées de la partie centrale et situées à la base des paraglosses. Donc, l'assimilation de l'organe tout entier aux glandes *linguales* et *paraglossales* n'est pas une conception théorique. Les *acini* sont ovoïdes, à contenu hyalin, réfringent et peu granuleux. De chacun d'eux part un prolongement grêle, filiforme et flexueux qui débouche dans un *canal collecteur* cylindrique, lequel s'ouvre un peu en arrière de la base de la languette. Parfois, ce canal fait défaut et les canalicules, groupés en un faisceau unique, vont s'aboucher isolément sur une plage circulaire qui occupe la même place que l'orifice du conduit efférent. La glande linguale du *Mellinus sabulosus* est volumineuse, compacte et de forme pyramidale. Sa face supérieure est triangulaire et plane ; l'inférieure, irrégulière, présente, en son milieu, une éminence conique qui s'interpose entre des faisceaux musculaires très puissants. Les canalicules excréteurs s'ouvrent isolément dans un conduit efférent central cylindrique, très court. Ce dernier, à parois épaisses et pourvues de trois couches (membrane basilaire, couche intermédiaire hyaline et intima chitineuse), débouche un peu en arrière de la languette.

Chez les *Cerceris arenaria*, les glandes linguales, comme celles des mandibules, sont en rapport avec le développement des appendices. Elles sont situées dans la région médiane du menton, en arrière de la ligne d'insertion de la languette, et maintenues solidement en place par des fibrilles qui, partant de la membrane enveloppante, vont se fixer aux faisceaux musculaires environnants. Chez les *Cer. quadricincta*, *C. variabilis*, et surtout *C. labiata* (V. Pl. V, fig. 9), ces glandes sont encore bien plus nettement indiquées que dans l'espèce précédente. Elles sont allongées, sacciformes, renflées postérieurement, amincies en avant et de couleur blanchâtre. Elles se prolongent antérieurement par un canal efférent cylindrique très court qui débouche à l'extrémité supérieure du menton. Les dimensions de cet organe sont les suivantes

chez le *C. labiata :* longueur $0^{mm},7$ et largeur, vers la partie postérieure renflée, $0^{mm},25$. Une membrane mince, transparente, recouvre ces glandes et constitue, en s'atténuant en avant, le *conduit collecteur*. Cette dénomination de conduit collecteur est impropre, attendu que le tube, ainsi désigné, ne remplit aucune fonction, car les divers canalicules (V. Pl. V, fig. 17), issus des cellules et groupés en un faisceau unique, vont s'ouvrir isolément sur une plaque chitineuse et circulaire située en arrière de la languette. Ici, le pseudo-conduit efférent, produit par le prolongement cylindrique antérieur de l'enveloppe, ne joue qu'un rôle protecteur aux canalicules.

Les glandes linguales des *Ammophila sabulosa* ♀ (V. Pl. IV, fig. 3 et 4, et Pl. V, fig. 16), présentent une forme ovalaire et sont situées à la base de la languette, sous la lamelle chitineuse, très mince, qui recouvre le menton et un peu en arrière de la ligne d'insertion des paraglosses. Latéralement, elles émettent deux petites protubérances, correspondant sans doute aux *glandes paraglossales* des Vespidæ. Cet organe, de couleur jaune foncé, d'aspect granuleux, est pourvu suivant son axe d'un conduit collecteur cylindrique dans lequel viennent déboucher une multitude de petits canalicules partant des *acini*. En enlevant, avec précaution, les cellules superficielles, on voit la portion dénudée du canal se présenter sous la forme d'une brosse à bouteille, par suite des longs filaments flexueux et enchevêtrés qui l'entourent en tous sens. Les cellules de la glande sont petites, sphériques, à contenu épais, compact et à noyau central de forme ovale. Chez les *Am. sabulosa* mâles, les gl. linguales (V. Pl. V, fig. 6) sont situées, comme celles des femelles, un peu en arrière de la ligne de suture des paraglosses et entre les deux mâchoires antérieures. Elles ont la forme d'une lamelle rectangulaire dressée verticalement. Leur face antérieure est plane ou légèrement excavée dans sa partie médiane, et la postérieure présente latéralement deux tubercules longitudinaux et une éminence médiane. Le bord supérieur est élargi et divisé, par un sillon, en deux petites lèvres émous-

sées et terminées latéralement par deux tubercules hémisphériques. Ces tubercules correspondent, sans doute : les antérieurs aux glandes paraglossales, et les postérieurs aux glandes maxillaires des *Vespinæ* et des *Polistinæ*. La structure de ces glandes est identique à celle que nous venons de décrire dans le genre précédent. Les canalicules excréteurs s'échappent d'une partie conique et légèrement proéminente des cellules et vont aboutir à un gros canal collecteur cylindrique. A ce dernier, vont également converger deux ou trois autres canaux provenant des renflements latéraux. Les glandes linguales des *Am. heydenii* sont moins développées que celles de l'Ammophile des sables, mais occupent la même situation à la base de la languette. Elles sont cordiformes, bifides et les expansions latérales, dépassant légèrement la portion médiane, sont émoussées et arrondies. Le canal excréteur unique s'ouvre à la partie antérieure du menton.

En résumé, les *gl. linguales* des *Ammophila*, plus volumineuses que celles des *Vespidæ*, correspondent, en réalité, aux trois glandes (linguales, paraglossales et maxillaires) que nous avons rencontrées et décrites chez ces dernières : la partie moyenne est homologue aux *gl. linguales* proprement dites ; le tubercule antérieur, aux *gl. paraglossales* et l'appendice postérieur arrondi, aux *gl. maxillaires supérieures*.

Les gl. linguales des *Psammophila viatica* femelles présentent un développement connexe à celui des appendices (languette et mâchoires supérieures). Elles sont situées immédiatement au-dessous d'une lamelle chitineuse transparente qui relie entre elles les extrémités basilaires des paraglosses, et entre les portions terminales des deux mâchoires antérieures (V. Pl. V, fig. 3). Quand on les examine sur des individus conservés dans l'alcool, elles apparaissent sous une teinte jaune foncé qui les distingue nettement des autres tissus ; au contraire, observées sur des individus morts récemment, elles se montrent sous la forme

d'une petite masse blanche et granuleuse. Ces glandes présentent l'aspect d'un prisme triangulaire, dressé verticalement, dont les deux faces antérieure et postérieure sont planes, et la supérieure, arrondie et parcourue longitudinalement par deux sillons qui semblent la diviser en trois portions. Les parties latérales, qu'on peut séparer avec quelque précaution, correspondent aux glandes maxillaires des *Vespinæ* et des *Polistinæ*, les tubercules antérieurs aux glandes paraglossales et la portion volumineuse et compacte qui occupe le centre, à la glande linguale proprement dite. Les acini sécréteurs sont sphériques, étroitement agrégés entre eux et unis par une substance hyaline. Ceux qui sont situés à la périphérie proéminent légèrement au dehors et donnent à l'organe l'apparence d'une mûre. L'intérieur de la glande est parcouru par trois conduits correspondant aux lobes dont nous avons parlé et qui se fusionnent en un tube unique. Ce dernier, très court, s'ouvre à la partie antérieure du menton, près de la base de la mandibule. Les glandes linguales des *Psammophila viatica* ♂ présentent la forme d'un croissant, situé à la base de la languette, dont la face antérieure, creusée d'une gouttière, atteint son maximum de profondeur vers les extrémités latérales. La face postérieure, bombée, est pourvue de deux dépressions verticales, indices de la séparation des glandes maxillaires.

Chez les *Psammophila affinis* ♂, la glande linguale se présente sous l'aspect d'une languette analogue à celle que nous avons décrite dans *Am. heydenii*. Elle est pourtant un peu plus allongée et l'échancrure médiane plus profonde.

Les glandes linguales sont nettement paires chez l'*Astata boops* et composées de deux parties soudées sur la ligne médiane, mais pouvant néanmoins se séparer par une légère traction (V. Pl. V, fig. 4). Elles sont situées en arrière des paraglosses et recouvertes supérieurement par une mince plaque chitineuse, permettant d'apercevoir l'organe par transparence. De chaque côté des glandes se trouvent de

puissants faisceaux musculaires. Les cellules qui les constituent sont allongées, cylindriques et amincies à l'extrémité donnant naissance au canalicule excréteur. Ces canalicules, flexueux et filiformes, vont s'ouvrir dans un réservoir presque sphérique, duquel part le conduit efférent. Ce dernier débouche sur la ligne médio-antérieure du menton.

Les glandes de l'*Astata abdominalis* ne diffèrent que par quelques détails de structure de celles de l'espèce précédente. Elles ont la forme d'une plaque trapézoïdale, à large base, dirigée en arrière, et à face supérieure plane, sans trace de sillon médian. Ces glandes sont recouvertes par une mince plaque cornéo-membraneuse, transparente et blanchâtre et reposent, par leur face inférieure, sur une couche musculaire.

VI. **Glandes maxillaires supérieures**. — Les glandes maxillaires supérieures, si nettes chez les *Philanthinæ*, présentent, de même, un assez grand développement chez les *Mellinus arvensis* (V. Pl. V, fig. 2) et les *Mel. sabulosus*. Elles sont situées vers la partie supérieure élargie des mâchoires antérieures, un peu au-dessus et en avant des palpes. Leur forme est légèrement ovoïde, allongée, et une membrane transparente, très mince, les sépare des tissus conjonctifs et musculaires environnants. Chaque glande est constituée par de petits *acini* arrondis, à contenu hyalin, diaphane, réfringent et peu granuleux. Au centre existe un petit noyau ovoïde. De chaque cellule part un long canalicule excréteur qui va déboucher dans un réservoir cordiforme, duquel s'échappe le conduit efférent. Ce dernier passe entre les muscles de la mâchoire, décrit une légère courbe à convexité externe et va s'ouvrir au même point que son congénère, sur la région médiane du tiers postérieur du menton.

Indépendamment du massif que nous venons de décrire, il existe, chez les *Mellinus*, comme chez les *Philanthus*, vers l'origine de la mâchoire et au-dessus des muscles moteurs de cet appendice, un renflement glandulaire sphérique formé par de nombreuses petites cellules dont les canalicules vont

déboucher dans le conduit efférent de la partie supérieure de la glande.

Chez les *Cerceris arenaria*, la glande maxillaire est peu étendue et présente l'aspect d'une petite masse cordiforme, à échancrure antérieure, située dans la région moyenne de la mâchoire supérieure. Elle repose, par ses deux faces, sur des faisceaux musculaires qui parcourent longitudinalement l'appendice. La glande est plus allongée chez les *Cerceris labiata*, *C. variabilis*, *C. bupresticida*, etc., et se recourbe en croissant à convexité externe. Parfois même, chez certains individus, elle est étranglée dans sa région médiane et ressemble à un bissac; dans d'autres cas, la séparation des deux parties est complète, et seuls quelques filaments musculaires leur servent de trait d'union.

Les *acini* de la glande sont monocellulaires, sphériques, nucléés et pourvus d'un canalicule excréteur fort grêle qui débouche dans un réservoir central. De ce dernier part un mince canal, uni à son congénère sur la ligne médiane pour former un conduit efférent, très court, qui s'ouvre au milieu du menton, en avant de la bouche.

RÉSUMÉ. — Nous avons trouvé et décrit, chez les Hyménoptères appartenant à la tribu des *Sphecinæ* (*Mellinus*, *Cerceris*, *Ammophila*, *Psammophila*, *Astata*, etc.), tantôt *cinq*, tantôt *six* paires de glandes salivaires que nous allons rappeler, en prenant comme types : 1° l'*Ammophila sabulosa*, et 2° le *Mellinus arvensis*.

I. Chez l'Ammophila sabulosa, il existe *cinq* systèmes glandulaires localisés, soit dans le thorax, soit dans la tête et ses appendices.

Ces glandes sont :

1° Les *glandes salivaires thoraciques*, volumineuses, symétriques par rapport à l'œsophage, disposées en grappes et situées dans le prothorax et le mésothorax. Leurs deux canaux efférents se fusionnent, en un tube unique, avant de s'ouvrir à la partie antérieure de l'œsophage ;

2° Les *gl. supracérébrales*, en général peu développées, s'appliquent contre la face interne de l'œil, en avant des lobes cérébraux ;

3° Les *gl. mandibulaires*, très volumineuses, constituent une grosse masse compacte, à contour irrégulier, comprise, depuis la base de la mandibule, jusqu'au bord antérieur des nerfs optiques ;

4° Les *gl. sublinguales*, également très étendues, affectent la forme d'une pyramide blanchâtre et irrégulière, située au-dessous de la lamelle chitineuse transverse qui tapisse, en avant, le plancher buccal ;

5° Les *gl. linguales*, qui correspondent aux gl. *linguales*, *maxillaires* et *paraglossales* des *Vespinæ* et des *Polistinæ*, sont situées à la base de la languette, un peu en arrière des paraglosses, et entre les deux mâchoires supérieures. Les *Psammophila* et les *Astata* possèdent aussi cinq systèmes de glandes.

II. Nous avons rencontré *six* groupes glandulaires chez les Mellinus arvensis :

1° Les *glandes salivaires thoraciques*, peu volumineuses, disposées en grappes dans le premier espace intersegmentaire thoracique, s'ouvrent isolément dans un renflement antérieur œsophagien ;

2° Les *gl. supracérébrales*, très étendues, débouchent dans la partie postérieure et latérale du pharynx ;

3° Les *gl. mandibulaires*, bien développées, s'ouvrent, par un large canal, sur la paroi interne de la base de la mandibule ;

4° Les *gl. sublinguales*, très volumineuses, sont divisées transversalement en deux parties par une profonde scissure. Leurs canalicules excréteurs, réunis en deux faisceaux, débouchent sur les parois latérales du bord supérieur de la cavité prébuccale ;

5° Les *glandes linguales*, situées à la base de la languette, ont la forme d'une pyramide triangulaire ;

6° Les *gl. maxillaires supérieures*, qui comprennent deux

massifs d'inégal volume, débouchent dans la région médiane et postérieure du menton, un peu en avant de la bouche. On trouve, de même, chez les *Cerceris*, *six* groupes de glandes salivaires.

CHAPITRE XII

GLANDES SALIVAIRES DES CRABRONIDÆ.

Philanthinæ. — En étudiant l'appareil digestif des *Philanthinæ*, Dufour (1841, C. R. Ac. des Sc.) dit qu'il a reconnu, chez le *Philanthus coronatus*, un appareil salivaire très bien caractérisé. Cette glande, ajoute-t-il, ne diffère pas de celle des autres Hyménoptères. Elle consiste, pour chaque côté, en une grappe rameuse ou arbusculée d'utricules allongés, grêles, diaphanes et flexueux. Cette grappe, en partie logée dans la tête, lui a paru divisée en deux grapillons principaux. Le canal efférent ou excréteur est le tronc tubuleux de la grappe; il a une texture analogue à celle qu'il présente dans les autres familles. Voilà tout ce qui a été écrit sur les glandes salivaires des *Philanthinæ*.

Dans l'étude que nous allons faire, nous allons montrer : 1° qu'on a confondu deux systèmes glandulaires absolument distincts, et 2° qu'il existe, chez toutes les espèces de cette tribu, *six* groupes de glandes salivaires. Ajoutons aussi, que la figure que Dufour donne de ces organes est inexacte.

I. **Glandes salivaires thoraciques.** — Les gl. saliv. thoraciques des *Philanthus triangulatus* (V. Pl. V, fig. 1 et 13) présentent un développement assez restreint, attendu que le thorax est occupé presque entièrement par une puissante musculature. On peut néanmoins, pour leur étude, les ramener à deux grappes principales : l'une, située à l'angle postérieur et externe du prothorax, et l'autre sur la ligne médiane et en avant du mésothorax. Les deux faisceaux glandulaires sont unis entre eux par un conduit cylindrique qui présente, dès son origine, quelques rares rameaux terminés par des utricules pluricellulaires et passe à la partie

supérieure du premier espace intersegmentaire thoracique. La première grappe a la forme d'une lame aplatie dont la face externe, convexe, est appliquée contre les parois latérales du thorax et la face interne, en rapport avec deux gros troncs trachéens et de nombreux faisceaux musculaires longitudinaux inférieurs. La seconde grappe occupe la région médiane et antérieure du mésothorax et entoure complètement une petite portion de l'œsophage. Les deux parties de cette grappe, appliquées par leur face interne, présentent la forme d'un prisme triangulaire à base supérieure plane, échancrée antérieurement et à sommet dirigé vers le bas. Les deux faces latérales de ce massif glandulaire sont en contact avec les angles antéro-internes des muscles moteurs des appendices.

Cette glande est constituée par des *acini* (V. Pl. V, fig. 12 et 14) qui diffèrent, de tout point, de ceux que nous avons étudiés jusqu'ici. Ils sont très allongés, fusiformes, entortillés entre eux ou recourbés à angle droit. Leur partie moyenne est cylindrique, à contours irréguliers, et leur extrémité terminale, arrondie ou conique. Leurs parois externes présentent des plis et des sinuosités correspondant aux cellules glandulaires internes. Au centre existe un étroit canal, à direction flexueuse, limité par une mince membrane chitineuse. Entre cette dernière et la couche basilaire externe se trouve l'épithélium glandulaire, formé par des cellules à contour peu net et à contenu hyalin, granuleux et réfringent. Les canalicules excréteurs des follicules sont très courts et se réunissent, généralement au nombre de trois, au sommet d'un canal à large lumen et à parois minces, pourvues de noyaux de distance en distance et épaissies intérieurement par une intima chitineuse, soutenue par des arceaux spiralés très rapprochés les uns des autres. Le conduit efférent de la glande prend naissance dans l'espace compris entre les deux grappes et ne tarde pas à se rapprocher de l'œsophage. Chaque canal va s'ouvrir isolément sous la partie antérieure du cerveau, dans un renflement de

l'œsophage (V. Pl. V, fig. 15). La disposition de ces glandes est à peu près la même chez les autres *Philanthinæ* (*Ph. coronatus*, *Ph. apivorus*, *Ph. allioni*, etc.). Pourtant, chez le *Ph. coronatus*, la grappe latérale émet deux branches : l'une située dans l'angle postéro-externe du prothorax, enfoncée verticalement un peu en avant de la première paire d'ailes jusqu'à la base du segment, et l'autre, étalée transversalement, est en contact avec la portion tergale du même anneau. Cette dernière est traversée par deux gros troncs trachéens qui se fusionnent, en un tube commun, en arrière de la tête. La seconde grappe, bien que présentant les mêmes caractères que la précédente, est cependant moins compacte et plus allongée que celle que nous avons décrite plus haut. De plus, le canal qui unit les deux grappes porte latéralement de nombreux ramuscules terminés par des follicules. Le conduit efférent de chaque moitié de la glande, qui naît de l'espace compris entre les deux grappes, se dirige obliquement vers l'œsophage. Les parois des canalicules présentent, de distance en distance, de légers renflements séparés par des dépressions à peine accentuées. C'est dans ces portions proéminentes que sont logés des noyaux fusiformes, appartenant à la seconde couche du tube, couche qui n'est que la continuation de l'épithélium du follicule.

II. **Glandes supracérébrales**. — Les *Philanthus triangulatus* possèdent des glandes supracérébrales très développées (V. pl. V, fig. 1). Elles recouvrent non seulement toute la face supérieure du cerveau et des nerfs optiques, mais entourent complètement la partie postérieure du pharynx et contournent même les ocelles pour s'étendre jusque sur les faisceaux musculaires fixés dans la région occipitale de la tête. Situées directement au-dessous de la lamelle chitineuse frontale, dont elles ne sont séparées que par une très mince couche de tissu adipeux, elles s'appliquent latéralement contre le bord interne de l'œil et ne sont séparées, dans la région postérieure, des parois pharyngiennes, que par quelques faisceaux musculaires. En avant, elles sont en

contact avec les glandes des mandibules, remplissent complètement une profonde dépression située en avant du nerf optique, et s'enfoncent même sous une lamelle chitineuse noirâtre, convexe supérieurement, qui naît de la base des mandibules. En arrière, elles s'appuient sur le bord postérieur du cerveau, contournent les ocelles, passent entre les deux externes et forment, dans l'espace triangulaire qu'ils laissent entre eux, un amas glandulaire prismatique dont le sommet, dirigé vers le bas, repose sur les muscles de la partie postérieure de la tête.

Les *acini* qui constituent cette glande sont très nombreux et groupés, sans laisser entre eux de méats, en une masse extrêmement compacte. La glande tout entière, d'aspect fortement granuleux, est recouverte par une fine membrane. Les utricules sécréteurs sont sphériques, sauf ceux du centre de l'organe qui sont plus ou moins comprimés, d'un très petit diamètre et renferment, avec un noyau central, un contenu protoplasmique transparent et granuleux. De chacun d'eux part un court canalicule qui s'ouvre dans un conduit large et sinueux. Ce dernier débouche dans des prolongements digitiformes situés au-dessus et de chaque côté de la partie postérieure du pharynx. Dans cette même région, et tout près du pharynx, existent deux réservoirs, disposés symétriquement par rapport à l'axe de la tête, et qui émettent cinq ou six prolongements en doigt de gant dans lesquels viennent déboucher les conduits collecteurs. Le réservoir triangulaire est suivi par un large canal efférent, très court, qui va s'ouvrir à la partie postérieure du pharynx, un peu au-dessus du réservoir cordiforme qui donne naissance à l'œsophage. Nous n'avons, jusqu'à présent, trouvé aucune disposition semblable dans l'anatomie des glandes supracérébrales (V. Pl. V, fig. 18).

Comme dans l'espèce précédente, les glandes saliv. supracérébrales des *Ph. coronatus*, *Ph. allioni*, etc., sont très développées et présentent un volume presque égal à celui de la moitié du cerveau. Elles constituent une masse compacte,

granuleuse qui recouvre toute la face supérieure de la masse cérébrale, contourne les ocelles et s'avance même jusqu'aux faisceaux musculaires postcéphaliques. En avant, elles remplissent une profonde excavation située en arrière des mandibules et vers l'intérieur de la tête, et comblent un sillon produit par une lamelle chitineuse issue des mâchoires. Chez le *Ph. triangulatus* femelle, les canalicules excréteurs, issus des *acini*, vont s'ouvrir dans de longs canaux aplatis et sinueux qui débouchent dans un réservoir élargi et courbe, à concavité tournée en avant. Ce dernier est soutenu par une tige chitineuse, recourbée en crochet, qui provient d'une lamelle disposée transversalement au-dessous de la bouche. Les conduits, issus du massif glandulaire, au nombre de 8 à 10, s'ouvrent sur le bord postérieur du réservoir collecteur. De ce dernier part un court canal qui débouche sur le bord supérieur et latéral d'un renflement cordiforme postpharyngien (V. Pl. V, fig. 18).

III. **Glandes mandibulaires**. (V. Pl. V, fig. 1). — Les glandes mandibulaires sont très étendues chez les Philanthus et remplissent l'espace compris entre les gl. supracérébrales et la portion cylindrique de la mandibule. Extérieurement, elles sont limitées par l'extrémité des yeux et les parois latérales de la tête et, vers l'intérieur, par une lamelle chitineuse oblique qui part de la base des mâchoires et se dirige vers le cerveau. Leur face inférieure repose sur les faisceaux musculaires moteurs des appendices. Ces glandes sont constituées par des *acini* sphériques ou faiblement irréguliers et de dimensions variables : les uns gros et les autres petits. Ces derniers sont de beaucoup les plus nombreux. Leur contenu est de couleur jaunâtre, avec de nombreuses granulations et leur noyau, sphérique, peu apparent, se distingue à peine du protoplasme environnant. De chaque cellule part un court canalicule excréteur qui débouche dans un réservoir central, à la suite duquel vient le canal excréteur commun s'ouvrant à la base de la mandibule, de chaque côté et en avant de l'orifice buccal. Chez les *Ph. coronatus*,

Ph. apivorus, *Ph. allioni*, etc., ces glandes se prolongent, sur une grande étendue, dans l'intérieur de la mandibule et ne s'arrêtent que vers le milieu de sa cavité interne. En résumé, les organes appendiculaires des mandibules; comme ceux qui recouvrent le cerveau, prennent, chez les *Philanthinæ*, une extension considérable.

IV. **Glandes sublinguales**. — (V. pl. V, fig. 1). Ces organes sont disposés, chez les *Philanthinæ*, dans le tiers antérieur de la lame qui forme le plancher buccal. Ils ont la forme d'un fer à cheval et se composent de trois parties : une médiane et deux latérales. La partie médiane est compacte, mince et rectangulaire et les deux branches latérales, beaucoup plus grêles, sont en contact avec deux tiges chitineuses issues de la lamelle transverse antérieure. La glande, d'un blanc éclatant, est constituée par de grosses cellules sécrétrices, polygonales, irrégulières et étroitement imbriquées entreelles. Elles sont disposées en files longitudinales dans la portion médiane et très irrégulièrement dans les appendices latéraux. Leurs canalicules excréteurs, réunis en touffes, vont s'ouvrir isolément entre les deux appendices de la lamelle chitineuse, un peu en arrière de l'orifice buccal.

V. **Glande linguale**. — (V. pl. V, fig. 7). Cette glande est remarquable par sa forme, sa couleur, et la facilité avec laquelle on peut l'isoler chez le *Philanthus triangulatus*. Elle est située en arrière de la languette et de chaque côté des deux appendices foliacés (galea) des mâchoires supérieures. En coupant la membrane chitineuse qui recouvre le menton et la soulevant légèrement, on finit par mettre complètement la glande à nu. Elle est allongée, cylindrique ou fusiforme suivant les individus, amincie à ses deux bouts, légèrement concave en avant et convexe en arrière. Une épaisse couche musculaire l'enveloppe de toutes parts, sauf à sa face supérieure qui est en rapport avec une lamelle chitineuse. Ses dimensions sont les suivantes : longueur $0^{mm},7$ et larg. $0^{mm},3$. Bien qu'il soit impair, il est probable que nous avons affaire

à un organe multiple, provenant de la fusion des glandes paraglossales et de celles de la languette. Les cellules sont ovoïdes et renferment un protoplasme réfringent, hyalin et jaunâtre. Les canalicules excréteurs, isolés en général, ou bien fusionnés deux à deux, s'ouvrent dans un tube central qui, après sa sortie de la glande, débouche, en avant, entre les deux paraglosses. Chez les *Ph. triangulatus* mâles, *Ph. coronatus*, etc., la glande présente la même extension, mais diffère cependant de la précédente par sa forme demi-cylindrique, à face supérieure plane où légèrement convexe et à faces latérales courbes et enclavées dans une cavité synclinale, formée par deux cordons musculaires dirigés vers la base de la languette. Les *acini* sont allongés, fusiformes, amincis à leurs deux extrémités, dont l'une se continue avec le conduit excréteur. On peut considérer, comme appendice des glandes linguales, un petit prolongement de forme ovoïde, entouré d'une fine membrane et situé sur la ligne médiane, vers le tiers postérieur du menton, en arrière de l'organe que nous venons de décrire. Quand on a soigneusement écarté les tissus environnants, il apparaît sous la forme d'un globule de couleur blanchâtre et fort semblable à un ganglion nerveux. Il est cependant constitué par de grosses cellules glandulaires transparentes. Dans bien des cas, on pourrait le considérer comme une glande spéciale appartenant au menton. Il n'en est rien, car un canal l'unit étroitement à la glande linguale ; de plus, dans un grand nombre d'espèces, ce prolongement glandulaire fait complètement défaut.

VI. **Glandes maxillaires supérieures** (V. pl. V, fig. 7). — Ces organes, qu'on ne peut apercevoir chez tous les Hyménoptères, à cause de leur exiguité ou de leur fusion avec les glandes linguales, sont chez les *Philanthinæ* (*Ph. triangulatus*), très apparents, pairs, symétriques par rapport au plan médian céphalique et situés dans la seconde moitié des mâchoires antérieures. Chaque glande est divisée en deux parties séparées par un étranglement médian. La por-

tion inférieure, qui est de beaucoup la plus considérable, a une forme ovoïde et est recouverte par le bord supérieur et interne de la base de la mâchoire. Elle est reliée par un court pédicule à la partie supérieure, de forme losangique, et recouverte par un appendice foliacé de la mâchoire. Le tout est complètement enveloppé par une membrane striée. Les *acini* sont sphériques ou ovoïdes et remplis d'un protoplasme hyalin et granuleux. Ils déversent leur contenu, par l'intermédiaire d'un fin canalicule, dans un conduit excréteur central qui s'ouvre sur la ligne médiane du menton, après s'être fusionné à son congénère. Dans d'autres espèces, les deux parties sont peu apparentes et la glande tout entière ne forme plus qu'un massif compact et ovoïde.

Signalons, avant de terminer l'histoire de ces glandes, l'existence d'acini glandulaires dans les pédicules chitineux et arqués qui unissent le menton à la tête. Ces *acini*, par leur forme, leur grosseur et leur contenu, sont de tout point semblables à ceux des glandes maxillaires supérieures et sont enveloppés par une mince membrane qui les sépare des parois chitineuses latérales. N'ayant constaté dans ces glandes, l'existence d'aucun conduit collecteur central, et, d'autre part, comme elles se prolongent souvent jusqu'aux glandes maxillaires, nous pensons qu'elles ont, avec ces dernières, un conduit excréteur commun.

RÉSUMÉ. — Nous venons de décrire, chez les *Philanthinæ*, *six* groupes de glandes qui sont :

1° les *glandes salivaires thoraciques*, disposées dans le thorax, en deux grappes formées par de très longs utricules;

2° Les *glandes supracérébrales*, très volumineuses, pourvues de plusieurs canaux collecteurs qui débouchent dans une vésicule arquée, de laquelle part un conduit s'ouvrant sur les parois latéro-postérieures du pharynx;

3° Les *glandes mandibulaires* ;

4° Les *glandes sublinguales*, disposées en fer à cheval;

5° Les *glandes linguales*, ovoïdes ou cylindriques, étran-

glées en leur milieu, et facilement visibles en arrière de la languette ;

6° Les *glandes maxillaires supérieures*, très allongées et munies parfois d'un prolongement granuleux situé dans le pédicule qui unit le menton à la base de la tête.

CHAPITRE XIII

GLANDES SALIVAIRES DES CRABRONIDÆ.

CRABRONINÆ. — I. **Glandes salivaires thoraciques.** — Chez les *Crabroninæ* et en particulier, chez le *Crabro cephalotes*, les glandes thoraciques sont beaucoup moins étendues que chez les *Vespidæ* et surtout les *Bombinæ* (V. pl. VI, fig. 1). Elles forment trois grappes ou faisceaux principaux, dont deux sont logés dans le prothorax et le troisième dans la partie antérieure et médiane du mésothorax. La première grappe est située sur le bord supérieur et externe du thorax, en arrière de la tête et non loin du point où les deux tubes trachéens latéraux se fusionnent en un tronc unique. Elle est compacte, réniforme, et repose extérieurement sur les parois du premier segment thoracique. Ses *acini*, peu nombreux, pluricellaires et de forme allongée, sont étroitement unis entre eux. La seconde grappe est placée à la partie postérieure du premier segment thoracique, un peu en avant des gros faisceaux musculaires verticaux, dans le premier espace intersegmentaire. Elle est composée de nombreux utricules disposés irrégulièrement autour, soit des canaux excréteurs, soit des tubes trachéens. Enfin, le troisième groupe glandulaire appartient à la portion antérieure et médiane du mésothorax. Il est triangulaire, compact et atténué à son extrémité postérieure; sa face interne est appliquée contre celle de son congénère, de façon à entourer, de toutes parts, sauf à la partie supérieure, une petite portion de l'œsophage.

La glande tout entière est constituée par des follicules

utriculiformes courts, renflés à leur extrémité postérieure, à surface plissée, irrégulière et pourvus, en avant, d'un petit canalicule qui s'ouvre dans un plus large conduit. Ce dernier, ainsi que le canalicule excréteur, est pourvu d'épaississements internes spiralés. Leurs parois, quoique fort minces, possèdent néanmoins trois couches : une enveloppe externe ou membrane basilaire, une couche médiane pourvue de noyaux de distance en distance et une intima chitineuse interne. Les trois conduits efférents, provenant des trois grappes, se réunissent, en des points différents, pour constituer un large canal qui se rapproche peu à peu de l'œsophage, se renfle ensuite en une petite vésicule ovoïde et, arrivé dans la tête, se fusionne à son congénère, avant de déboucher en arrière du pharynx.

II. **Glandes supracérébrales.** — Ces organes sont, chez les *Crabro cephalotes*, en général moins étendus en surface que chez les *Philanthus* et les *Mellinus*, et cela, à cause de l'énorme développement des yeux (V. pl. VI, fig. 1). Ils sont symétriques par rapport au pharynx et situés entre ce dernier organe et la face interne oculaire. Leur forme est celle d'une lamelle étranglée en son milieu, élargie et épaissie antérieurement, amincie et recourbée à angle droit vers sa région postérieure. C'est cette dernière partie de la glande qui recouvre les lobes optiques. En avant, la glande se recourbe et enveloppe le nerf optique et l'angle interne des yeux. Elle est composée d'une série d'*acini*, concentrés surtout dans la région antérieure et pourvus d'un contenu protoplasmique, hyalin et granuleux. De chacun d'eux part un canalicule excréteur fort court. Les divers canalicules débouchent, en général, isolément dans le canal collecteur central; parfois aussi, ils forment de petits faisceaux qui vont s'ouvrir presque en un même point du canal. Ce dernier décrit, dans la glande, deux replis longitudinaux, se dirige ensuite en avant, passe sous la tigelle chitineuse qui soutient le pharynx et va finalement s'ouvrir sur les parois latérales et antérieures de cet organe.

III. **Glande mandibulaire**. — Cette glande (V. pl. VI, fig. 1), comme du reste la mandibule, est peu développée chez les *Crabro cephalotes*, *C. vagus*, *C. fossorius*, etc. Elle occupe la partie basilaire et élargie de l'appendice, et confine postérieurement à l'extrémité antérieure des glandes supracérébrales. De nombreux faisceaux musculaires l'entourent de toutes parts. Sa configuration est sacciforme, élargie transversalement à sa base et amincie et conique vers son sommet. Elle est constituée par des lobules ou *acini* monocellulaires, à contenu jaunâtre et transparent, qui s'ouvrent, par l'intermédiaire d'un canalicule court et très grêle, dans un réservoir central, duquel part un conduit efférent qui débouche à la base interne de la mandibule. Cet organe présente à peu près la même disposition chez les autres espèces de cette tribu.

IV. **Glandes sublinguales**. — Très volumineuses, les glandes sublinguales des *Crabro cephalotes*, *C. vagus*, *C. fossorius*, etc., sont situées sous la partie inférieure du pharynx, un peu en arrière de l'orifice buccal (V. Pl. VI, fig. 4). Elles présentent nettement la forme d'un fer à cheval, à convexité tournée en arrière et dont les branches vont se terminer de chaque côté de la bouche, en dépassant même légèrement les parois latérales pharyngiennes. Les deux branches de la glande laissent entre elles un espace rectangulaire profond, limité, vers le haut, par le plancher buccal. Vers la courbure postérieure se trouvent fixés, sous le pharynx, de nombreux muscles servant à rattacher ce dernier organe à la base de la tête. Les *acini* constitutifs de cette glande sont étroitement agrégés entre eux et forment une masse épaisse et compacte. Ils sont, les uns sphériques, les autres ovoïdes et renferment un protoplasme hyalin, avec granulations périphériques et un noyau central. De chacun d'eux part un conduit capillaire et allongé.

Tous les conduits se groupent en deux faisceaux latéraux et débouchent isolément au fond d'une petite excavation, située de chaque côté et un peu en avant de l'orifice buccal.

Comme on peut le remarquer, nous avons affaire ici à une glande composée, due à l'agglomération d'une multitude de glandules unicellulaires.

V. **Glandes linguales**. — Chez les *Crabro cephalotes*, *C. vagus*, *C. subterraneus*, etc., la languette et les mâchoires antérieures sont rudimentaires, aussi en est-il de même des glandes appendiculaires (V. pl. VI, fig. 1). Les glandes linguales présentent un volume bien moins considérable que dans les autres espèces et sont situées un peu en avant de l'excavation prébuccale. Elles reposent, par leur base, sur les deux cordons musculaires qui se rendent aux paraglosses et à la languette et leur face supérieure est recouverte par la lamelle chitineuse du menton. Étendues dans le sens transversal, elles laissent reconnaître leur nature double par un sillon médian. Leurs acini, peu volumineux et sphériques, possèdent des canalicules longs et flexueux qui débouchent dans un large conduit efférent. Ce dernier, très court, s'ouvre en avant de l'espace compris entre les paraglosses.

VI. **Glandes maxillaires**. — En rapport avec le faible développement des mâchoires supérieures, les glandes maxillaires sont, de même, chez les divers *Crabro*, fort rudimentaires. Elles sont disposées en deux groupes séparés et situés, l'un antérieurement au-dessous des palpes, et l'autre postérieurement, non loin de l'origine de l'appendice. Ces deux petites masses, d'apparence gangliforme, sont unies entre elles par un canal qui passe au-dessous des faisceaux musculaires. Chaque massif glandulaire est constitué par un amas de petites cellules qui vont déverser le produit de leur sécrétion dans un conduit médian. Ce dernier se dirige vers le massif inférieur, se relève ensuite verticalement et va s'ouvrir sur la ligne médiane du menton.

EN RÉSUMÉ, nous avons constaté, chez les divers *Crabro*, (*C. cephalotes*, *C. vagus*, *C. subterraneus*, *C. fossorius*, *C. lapidarius*, etc., *six* groupes glandulaires :

1° Les *glandes salivaires thoraciques*, peu développées, divisées en trois grappes et pourvues de deux conduits efférents qui vont déboucher, peu après leur point de fusion, dans un renflement ovoïde de la partie antérieure de l'œsophage;

2° Les *glandes supracérébrales*, très développées et disposées en arc autour du bord interne de l'œil. Elles sont constituées par d'innombrables *acini* glandulaires dont les canalicules débouchent dans un conduit cylindrique central. Ce dernier, après avoir décrit deux courbes dans la glande, s'ouvre dans la portion latéro-antérieure du pharynx;

3° Les *glandes mandibulaires* sont sacciformes, renflées postérieurement, amincies en avant et s'ouvrent, par un orifice circulaire, à la face interne de la base de la mandibule.

4° Les *glandes sublinguales* sont volumineuses et disposées en fer à cheval. Les canalicules excréteurs des *acini*, groupés en deux faiceaux, s'ouvrent au fond de deux petites invaginations situées de part et d'autre de l'orifice buccal;

5° Les *glandes linguales*, fort rudimentaires, débouchent en arrière de la languette, entre les deux paraglosses;

6° Les *glandes maxillaires*, composées de deux massifs glandulaires unis entre eux par un conduit cylindrique, vont s'ouvrir dans la région médiane du menton.

CHAPITRE XIV

GLANDES SALIVAIRES DES ICHNEUMONIDÆ.

Les glandes salivaires des *Hyménoptères térébrants*, comme celles de la plupart des *Aculeata* n'ont été, non seulement l'objet d'aucune étude anatomique, ni même signalées par les très rares auteurs qui se sont occupés de l'appareil digestif de ces insectes.

Dufour (Voir C. R. Ac. Sci. 1841) dit, en parlant des Ichneumonides, qu'il n'a point découvert de glandes salivaires dans les Hyménoptères de cette famille. Depuis cette époque, aucun entomologiste ne s'est occupé de cette question.

Dans les divers *Ichneumonidæ* que nous avons étudiés, appartenant aux tribus des *Ichneumoninæ*, des *Tryphoninæ*, des *Cryptinæ* (1), etc., nous avons constaté l'existence de *six* systèmes de glandes salivaires, que nous allons décrire, en commençant par ceux qui sont localisés dans le thorax.

I. **Glandes salivaires thoraciques.** — Dans l'*Alomya ovator*, il existe des glandes salivaires thoraciques (V. pl. V, fig. g[le] 5), non aperçues par Dufour, ni décrites jusqu'à présent par aucun zoologiste.

Elles sont uniquement localisées à la partie postérieure du prothorax et s'interposent jusque dans le premier espace intersegmentaire. Quelle que soit leur variété de formes, on peut néanmoins reconnaître, dans toutes les espèces, la disposition fondamentale suivante que nous prenons comme type chez l'*Alomya ovator*. Dans cet Hyménoptère, les glandes thoraciques sont situées à la partie postérieure externe du prothorax et dans la région moyenne et supérieure du mésothorax. Elles forment donc deux grosses grappes unies entre elles par un large cordon glandulaire.

Le premier groupe, ou grappe prothoracique, est situé à la partie externe du premier espace intersegmentaire, en avant des gros faisceaux musculaires verticaux moteurs des appendices. Sa face postérieure est arquée et se moule sur celle du faisceau ; en avant, il se prolonge en pointe conique au-dessus d'une couche musculaire recouvrant la base du segment et n'est séparé des parois latérales que par quelques fibrilles musculaires étalées obliquement vers le haut. Tout à fait vers l'angle externe et antérieur du mésothorax, la grappe glandulaire émet un prolongement conique, à direction presque verticale, et est parcourue obliquement par les tubes trachéens. La seconde grappe que nous avons encore à décrire, unie directement à la première, est située dans la partie médiane et antérieure du mésothorax.

(1) Le chapitre XIV est le résultat de nos observations sur 40 espèces d'Hyménoptères appartenant aux tribus des Ichneumoninæ, Tryphoninæ, Cryptinæ et Ophioninæ.

Elle a la forme d'un triangle rectangle dont le bord interne est en contact immédiat avec son congénère. De cet accolement, il résulte que cette portion sécrétrice présente l'aspect d'un prisme triangulaire, à surface supérieure plane sur laquelle repose une portion dilatée de l'œsophage. Telle est la disposition morphologique de cette glande, dont le tronc principal se ramifie dichotomiquement et donne des ramuscules de troisième ordre. Ceux-ci, très courts, se dilatent brusquement en utricules ovoïdes ou en massue. Chaque utricule, à surface externe irrégulière, est creusé d'un canal tortueux et bifide à son sommet. Il est muni de trois enveloppes : membrane basilaire, épithélium glandulaire et intima chitineuse. Son canalicule excréteur a des parois très épaisses qui vont s'amincissant peu à peu à mesure que le calibre des autres tubes augmente. Tout près des utricules, et même sur les canaux de second ordre, on reconnaît l'existence de noyaux ovoïdes espacés de distance en distance.

Chez l'*Amblyteles ouissorius*, ichneumonide abondant sur les tertres sablonneux et les collines granitiques du Plateau Central, et en particulier de la Corrèze, les glandes thoraciques sont relativement étendues, mais présentent une disposition un peu différente de celle que nous avons constatée jusqu'ici chez les Porte-aiguillons. En effet, au lieu d'être distribuées irrégulièrement en plusieurs grappes, comme chez les *Philanthus* et les *Mellinus*, elles sont groupées en deux faisceaux aplatis, rectangulaires et convergeant vers la partie antérieure du prothorax en formant un angle aigu dont l'œsophage, qui passe par son sommet, représente la bissectrice. Chaque faisceau, partant de la région médio-antérieure du prothorax, se dirige obliquement vers l'angle antéro-externe du mésothorax et touche même, par sa face externe postérieure, les parois latérales du premier segment thoracique. Sa forme est comparable, chez certains individus, à un cylindre aplati, et chez d'autres, à un prisme rectangulaire. Les faces supérieure et interne sont recouvertes par les faisceaux musculaires longitudinaux, très puissants dans le

thorax, la postérieure, aplatie et élargie transversalement, s'appuie contre les muscles verticaux et envoie de petits prolongements glandulaires dans l'espace intersegmentaire voisin et surtout au coin externe et antérieur du mésothorax. Quant à la face externe, elle n'est séparée des parois latérales thoraciques que par quelques fibrilles musculaires à directions variables. Le centre, ou axe de ces grappes, est parcouru par un premier tube trachéen et la face inférieure par un second. Ces deux tubes se fusionnent en un seul avant de pénétrer dans la tête. La glande tout entière, avons-nous dit, présente la forme d'un V renversé, à sommet antérieur. Ses derniers ramuscules se terminent par une portion élargie ou piriforme constituant les *acini* ou lobules excréteurs, pluricellulaires et beaucoup plus grêles que ceux des *Aculeata*. Ils sont généralement renflés à leur partie terminale, plissés et recourbés en divers sens. Chacun d'eux comprend une paroi externe, très mince, sur laquelle repose une couche hyaline et transparente supportant l'épithélium glandulaire, constitué par un petit nombre de cellules polygonales à contenu fort granuleux. Tout à fait vers l'intérieur, existe une couche chitineuse qui limite un canal médian très sinueux. Les follicules se continuent par des pédicules très courts débouchant, au nombre de trois ou de quatre, à l'extrémité d'un diamètre plus large. Les parois des canalicules, très épaisses, présentent une couche médiane sans structure cellulaire, mais nucléée. A l'emplacement des noyaux, la membrane enveloppante proémine légèrement vers l'extérieur. Enfin, la dernière enveloppe est chitineuse et épaissie par des anneaux spiralés. Les conduits excréteurs de second ordre vont déboucher dans un canal efférent qui traverse l'axe de la grappe et se rapproche de l'œsophage, en suivant un trajet oblique. Ils pénètrent ensuite dans la tête, cheminent parallèlement en augmentant progressivement de grosseur et vont s'ouvrir séparément, en deux points très voisins l'un de l'autre, dans un renflement sphérique de la partie supérieure de l'œsophage. Par-

fois, les deux tubes se fusionnent en un conduit très court débouchant au point que nous avons indiqué. Chez l'*Amblyteles castigator*, la glande présente beaucoup moins de régularité que précédemment. Sa partie postérieure élargie remplit presque complètement l'espace intersegmentaire situé en avant des gros faisceaux musculaires verticaux et émet, de chaque côté et sous les parois du premier segment thoracique, de nombreux ramuscules qui forment un massif épais et compact, à peine séparé de la face interne de la paroi par quelques fibrilles musculaires étalées en éventail. La disposition des rameaux et ramuscules de chaque portion de la glande est semblable à celle que nous avons précédemment décrite, c'est-à-dire que, du tronc principal s'en détachent d'autres moins gros, divisés à leur tour dichotomiquement et terminés par des renflements utriculiformes. Ces utricules sont moins volumineux que ceux de l'*Am. ouissorius*. Leurs parois comprennent les trois couches que nous avons signalées et leurs canalicules excréteurs sont parfois soudés, par leur face interne, de façon à ne simuler qu'un conduit unique. Les follicules de l'*Amb. palliatorius* revêtent les formes les plus irrégulières : les uns sont fins, grêles et cylindriques, les autres fusiformes et enfin d'autres ont leur portion terminale libre bifide. Dans toutes ces espèces, existe également une grappe triangulaire située à la partie médio-antérieure du mésothorax et comprise entre les angles internes des deux gros faisceaux musculaires verticaux. Elle enveloppe, sauf à la face supérieure, une petite portion du tube œsophagien.

Dufour, en parlant de l'appareil digestif des *Ichneumons*, dit qu'il n'a pas découvert de glandes salivaires chez ces insectes. Les glandes thoraciques sont pourtant assez bien développées et localisées dans le prothorax et la partie médio-antérieure du mésothorax (V. pl. VI, fig. 3). La première portion, bien que disposée assez irrégulièrement, peut néanmoins se ramener à trois grappes assez distinctes : l'une médiane et divisée en 3 ou 4 grappillons secondaires, l'autre placée laté-

ralement au-dessous des parois chitineuses et enfin la troisième, située à l'angle antéro-externe des gros faisceaux musculaires verticaux moteurs des appendices. Tous ces groupes reposent sur les muscles qui tapissent la partie inférieure du segment et sont recouverts par les muscles longitudinaux du thorax. Des canaux cylindriques les réunissent entre eux. La dernière grappe, de forme triangulaire, est placée dans la partie médiane du premier espace intersegmentaire et entoure complètement une petite portion de l'œsophage.

Les *acini* glandulaires, cylindriques, légèrement renflés à leur partie terminale, pluricellulaires, renferment trois couches. Les cellules de l'épithélium possèdent des noyaux sphériques et volumineux. Les canalicules excréteurs et les conduits efférents sont pourvus intérieurement de renfoncements, constitués par des anneaux spiralés analogues à ceux des trachées, mais beaucoup plus grêles et plus serrés que dans ces dernières.

Parmi les *Ichneumonidæ*, ce sont les *Tryphoninæ* qui possèdent les glandes salivaires les plus développées. Nous avons étudié ces glandes chez les *Tryphons*, *Metopius*, *Colpotrochia*, etc... Chez cette dernière espèce, elles forment, dans le thorax, et, symétriquement disposées par rapport à l'œsophage, deux grosses grappes situées, l'une dans la région antéro-moyenne du prothorax et l'autre dans le mésothorax, entre les angles internes des gros faisceaux musculaires verticaux (V. pl. VI, fig. 5). La première grappe, élargie transversalement, a une forme rectangulaire et émet, dans toutes les directions, des ramuscules séparés, interposés entre les tissus musculaires et conjonctifs et terminés par des *acini* sphériques. La seconde, unie à la première par un conduit cylindrique ramifié, occupe, autour de l'œsophage, le tiers antérieur du mésothorax. Elle émet transversalement un rameau occupant le premier espace intersegmentaire thoracique et se dilate, dans le coin interne, en une grappe conique dressée verticalement. Les

utricules sécréteurs sont variables, quant à leur forme : les uns sont allongés et parfaitement cylindriques, les autres disposés en massue et contournés sur eux-mêmes, et enfin d'autres sont ovoïdes ou fusiformes. Ils sont tous pourvus d'un canal central étroit, mais nettement visible et disposés en ombelle, au nombre de trois ou de quatre, à l'extrémité de petits pédicules creux, cylindriques et à parois épaisses. La disposition et la marche des conduits excréteurs sont de tout point semblables à celles des autres *Ichneumonidæ*.

Les *Tryphons* (*Tr. elongator*, *Tr. ephippium*, etc.), ne possèdent que 5 systèmes de glandes, les postcérébrales faisant complètement défaut. Les glandes thoraciques, qui sont logées dans le prothorax, forment, de chaque côté de l'œsophage, deux massifs aplatis, lamelleux, reposant sur les muscles de la base du segment et recouverts supérieurement par les faisceaux longitudinaux. Les *acini* sont pluricellulaires, renflés en massue ou ovoïdes et pourvus d'une cavité centrale filiforme. Leurs canalicules possèdent des parois épaisses et une membrane interne munie de renforcements spiralés. Les deux conduits efférents montent le long de l'œsophage et vont s'ouvrir séparément, mais très près l'un de l'autre, en arrière du pharynx.

Nous avons constaté, chez les *Cryptinæ* (*Cryptus fumipennis*, *C. migrator*, *C. sponsor*, etc...), l'existence de glandes salivaires thoraciques qu'aucun auteur n'avait encore signalées (V. pl. VI, fig. g[le] 2). Elles sont disposées en grappes localisées en trois points différents du thorax. Les deux premières appartiennent au prothorax et la troisième est disposée, suivant l'axe du corps, dans le premier espace intersegmentaire. La première grappe, qui est aussi la plus volumineuse, est épaisse, compacte, quadrangulaire et logée dans la moitié antérieure et latérale du prothorax, entre la paroi chitineuse et les muscles basilaires du segment. De son bord postérieur, part un canal dirigé obliquement en arrière et qui, arrivé un peu en avant des faisceaux musculaires verticaux, émet latéralement de petits

ramuscules terminés par des *acini* ovales, dont l'ensemble constitue la seconde grappe que nous avons déjà signalée. Enfin, le canal continuant sa marche, se dirige vers le milieu du premier espace intersegmentaire et là, dans une cavité cordiforme, se ramifie et donne de nombreux follicules, enveloppant une petite étendue de l'œsophage. Ce dernier massif glandulaire constitue la troisième grappe. L'organe est constitué par une série d'*acini* pluricellulaires, allongés ou ovales et disposés irrégulièrement autour d'un conduit collecteur. Chaque follicule comprend les trois enveloppes caractéristiques que nous avons rencontrées chez tous les Hyménoptères, mais ne possède qu'un très petit nombre de cellules sécrétrices (de 6 à 10). Son extrémité inférieure se continue par un très court pédicule à parois épaisses et pourvues de petits noyaux ovales. Enfin, la couche chitineuse interne présente des renforcements produits par une série d'anneaux spiralés transverses, fort grêles et très rapprochés les uns des autres. Les deux conduits efférents se dirigent obliquement vers l'œsophage qu'ils longent ensuite parallèlement et dans lequel ils s'ouvrent une fois arrivés dans la région postérieure céphalique, après s'être soudés à leur extrémité seulement.

L'appareil glandulaire des *Ophions* est moins développé que celui des autres *Ichneumonidæ*. Ainsi, dans l'*Oph. ventricosus*, je n'ai constaté l'existence que de *quatre* groupes de glandes. Les glandes salivaires thoraciques sont disposées symétriquement, en deux grappes, de chaque côté de l'œsophage. La première est placée dans la région moyenne du prothorax et la seconde, dans la partie médiane et antérieure du deuxième segment, dans une cavité creusée dans le premier espace intersegmentaire. Les *acini* ou utricules glandulaires sont cylindriques vers le bas et renflés en massue à leur extrémité libre. Les conduits efférents, parallèles et tubuleux, se fusionnent sur une très faible longueur, à leur extrémité terminale, avant de s'ouvrir dans l'œsophage, un peu en arrière du pharynx.

II. **Glandes salivaires supracérébrales.** — Ces glandes, en général peu volumineuses et peu étendues, sont uniquement localisées, chez l'*Alomya ovator*, en avant du cerveau, sur la face supérieure des nerfs optiques et autour des lobes antennaires (V. pl. V, fig. 5). Elles n'émettent postérieurement que quelques rares prolongements et sont aplaties et lamelleuses. Ce ne sont point des organes disposés en grappes comme ceux du thorax, mais des glandes multiples, formées par l'agglomération d'une grande quantité de petits *acini* sécréteurs, dont les canalicules efférents vont s'ouvrir dans un canal collecteur central. Ce dernier, après un court trajet, déverse le liquide sécrété à la face antérieure et latérale du pharynx, de chaque côté de l'orifice buccal.

Certains Hyménoptères, appartenant au sous-ordre des Térébrants possèdent des glandes supracérébrales qui acquièrent un développement presque comparable à celui des glandes homologues des *Bombus* et des *Philanthus*. Chez l'*Amblyteles ouissorius*, le cerveau présente très nettement quatre gros lobes, séparés par de légères dépressions et qui sont, en avant, les lobes antennaires, et en arrière, les lobes optiques.

Les glandes situées au-dessus du cerveau forment deux massifs qui recouvrent, l'un les lobes optiques et l'autre contourne les lobes antennaires. Le premier est compact, blanchâtre, épais et d'aspect granuleux. Il a une forme quadrangulaire, contourne postérieurement le cerveau et se met en rapport, sur la ligne médiane céphalique, avec son congénère situé du côté opposé. Extérieurement, il confine au bord interne de l'œil et, en avant, se rétrécit et se continue par un étroit pédicule qui l'unit au lobe antérieur. Celui-ci a la forme d'un croissant à concavité interne et recouvre une partie des nerfs optiques. Les deux massifs glandulaires ont une constitution histologique identique et peu différente de celle que nous connaissons chez les autres Hyménoptères. Ils sont formés par d'innombrables *acini*

sphériques, étroitement unis entre eux et enveloppés par une membrane transparente. Un court canalicule capillaire déverse le produit de la sécrétion dans un tube cylindrique d'un plus fort calibre, ramifié, qui passe, du massif postérieur à l'antérieur et va s'ouvrir, après avoir décrit quelques circonvolutions, à la face latérale et antérieure du pharynx. Les glandes supracérébrales de l'*Amb. castigator* sont encore plus développées que celles de l'espèce précédente (V. pl. VI, fig. 7). La partie la plus compacte est localisée, au-dessus des lobes postérieurs du cerveau, près des coins internes des yeux. Les *acini*, disposés en plusieurs couches, forment une épaisseur de près de $0^{mm},6$. Le massif qui entoure les antennes est séparé du précédent par une scissure transversale oblique, et de son congénère du côté opposé par une échancrure losangique. Les canaux efférents partent des parois latérales et antérieures de la masse qui entoure les lobes antennaires. Chez l'*Amblyteles palliatorius*, la glande recouvre non seulement toute la face postéro-supérieure du cerveau, mais s'étend même, en avant, sur la face antérieure de l'œil, jusque sous la glande mandibulaire.

Les *Ichneumons* (*Ich. lineator*) possèdent des *glandes post-cérébrales* tout à fait rudimentaires et qui ne sont représentées que par deux appendices en massue situés de chaque côté d'un petit renflement sphérique de l'œsophage. Chaque massif n'est composé que d'un petit nombre d'*acini*, recouverts par une mince membrane, dont les canaux efférents vont s'ouvrir un peu en avant du point d'embouchure des conduits provenant des glandes thoraciques. Les glandes *supra-cérébrales* sont, de même, peu développées et ne forment qu'un petit amas rectangulaire, de couleur blanchâtre, situé en avant et sur les côtés des lobes antennaires. Elles sont constituées par des cellules sphériques dont les canalicules vont s'ouvrir isolément dans un conduit central cylindrique.

Chez les *Colpotrochia elegantula*, ces glandes sont peu étendues, uniquement localisées à la partie antérieure du

cerveau, entre la face interne de l'œil et les parois du pharynx, et forment un petit massif disposé transversalement. Les cellules sécrétices sont surtout groupées du côté de l'œil, dans une légère dépression comprise entre les lobes antennaires et les nerfs optiques. Une mince enveloppe recouvre la glande tout entière et unit étroitement les *acini*.

Les glandes supracérébrales du *Tryphon elongator* ont la forme d'un disque aplati, formé par une agglomération de petites cellules sphériques pourvues d'un noyau plurinucléolé.

Il existe chez les divers *Cryptus* (*Cr. fumipennis*, *C. sponsor* etc.), en arrière du cerveau et au-dessous des nerfs optiques, un amas glandulaire considérable, disposé en une plaquette granuleuse, étendue en arrière, depuis l'œsophage, jusqu'au bord antérieur des yeux (V. pl. VI, fig. 2). Nulle part, chez les Hyménoptères, sauf chez quelques espèces de Bombinæ, nous n'avons rencontré un développement glandulaire aussi considérable. Ces glandes sont homologues à celles que nous avons désignées sous le nom de *glandes postcérébrales*, bien qu'elles présentent une structure histologique absolument différente. Elles sont, en effet, constituées par des *acini* ovoïdes et unicellulaires, à protoplasme granuleux, vacuolaire et à noyau central sphérique. Chacun d'eux est pourvu d'un fin canalicule excréteur qui va déboucher dans un conduit efférent, lequel s'ouvre dans l'œsophage, un peu en avant de l'orifice des canaux des glandes thoraciques.

Les glandes supracérébrales des *Cryptus* sont assez bien développées et situées en avant des lobes cérébraux (V. pl. VI, fig. g[le] 2). Elles forment une masse compacte, rectangulaire, à surface plane et granuleuse. Le conduit collecteur décrit, dans l'intérieur de la glande, un petit nombre de circonvolutions et monte ensuite parallèlement à l'œsophage, pour s'ouvrir de chaque côté de l'orifice buccal.

Nous avons constaté, dans l'*Ophion ventricosus*, des glandes postcérébrales fort rudimentaires, placées de chaque côté de l'œsophage, en arrière du cerveau. Quant à celles qui

sont situées sur la masse cérébrale, elles sont réduites à un faible massif aplati et circulaire, formé par l'agglomération d'un petit nombre de cellules sphériques.

III. **Glandes salivaires mandibulaires.** — Ces glandes, en rapport avec le développement des mandibules, présentent une assez grande extension chez l'*Alomya ovator* (V. pl. V, fig.5). Enveloppées extérieurement par de nombreux faisceaux musculaires moteurs des appendices, elles présentent l'aspect d'une masse glandulaire lamelleuse, à contours irréguliers. Cette lamelle n'est pas aplatie, comme on pourrait le supposer, mais convexe supérieurement, cunéiforme à sa face inférieure et solidement encastrée dans la puissante musculature de la mandibule, Elle émet latéralement des prolongements dont les deux principaux se trouvent à la partie antérieure et sont dirigés transversalement. Ses dimensions sont les suivantes : longueur $0^{mm},8$ et largeur, $0^{mm},3$. Elle est constituée par de nombreuses cellules sécrétrices agglomérées, étroitement unies entre elles, puis enveloppées extérieurement par une mince membrane transparente. Chaque cellule, sphérique ou ovoïde, renferme, dans une enveloppe très nette, un protoplasme jaunâtre, granuleux, et un noyau central. Les canalicules excréteurs s'ouvrent dans un réservoir central cylindrique, duquel part le conduit efférent qui débouche à la face interne de la base de la mandibule, en avant de l'orifice pharyngien.

Les mandibules des *Amblyteles ouissorius*, puissantes, bidentées à leur sommet, portent à leur base un amas glandulaire bien développé et recouvert d'une mince membrane qui se prolonge, en avant, sur une certaine étendue du conduit efférent (V. pl. VII, fig. 1). Cette glande présente un aspect cruciforme et projette antérieurement deux appendices coniques, dont l'un, supérieur et externe, et l'autre, inférieur et non représenté dans la figure, se prolonge vers la base de l'appendice. Postérieurement, elle émet un large prolongement de configuration rectangulaire et à bords irréguliers. La face externe de la glande repose sur des

faisceaux musculaires moteurs de la mandibule, la postérieure est en rapport avec la face antérieure de l'œil, et l'interne confine à une lamelle chitineuse, élargie, concave vers le haut et qui, partant de la mâchoire antérieure, se dirige vers le trou occipital. La face supérieure est fort irrégulière et présente des dépressions à direction variable, l'inférieure est convexe et parcourue, dans le sens antéro-postérieur, par une éminence triangulaire, à bord libre arrondi. Cet organe a, en moyenne, chez les diverses espèces que nous avons disséquées, $1^{mm},2$ de longueur sur 1 millimètre de large. Il est constitué par de gros *acini* polygonaux, à parois minces, à protoplasme granuleux et réfringent et à noyau allongé et excentrique, qui déversent leur contenu, par l'intermédiaire d'un conduit filiforme, dans un réservoir central. C'est de ce dernier que part le canal efférent large, cylindrique, qui s'ouvre un peu en avant de l'orifice buccal, à la base de l'appendice. Chez l'*Amblyteles castigator*, les glandes mandibulaires sont, en général, moins découpées que dans l'espèce précédente. Leur surface supérieure est à peu près lisse et l'inférieure présente une profonde échancrure interne bordée extérieurement par une petite éminence longitudinale. Le bord antérieur de l'organe émet un prolongement qui s'avance dans l'intérieur de la cavité mandibulaire. Enfin, le lobe interne, que nous avons précédemment signalé, est ici complètement séparé du reste de la glande et forme un petit appendice ovoïde dont le conduit excréteur va déboucher dans le canal efférent commun. La glande mandibulaire de l'*Amblyteles palliatorius* est moins découpée, plus régulière que les précédentes et se présente sous la forme d'une lamelle granuleuse étendue, de la base de la mandibule, au bord antérieur du nerf optique et appuyée, par sa face interne, contre une lamelle chitineuse qui part des mâchoires.

Les glandes mandibulaires des *Ichneumon lineator* sont bien développées et remplissent presque complètement toute la cavité située à la base de la mandibule. Disposées en une

lamelle aplatie et échancrée dans son tiers interne, elles émettent deux prolongements d'inégale dimension, dont l'un se dirige en arrière, jusqu'au cerveau et l'autre, du côté interne. Les *acini*, ovales et disposés en deux couches, déversent leur contenu dans une cavité interne aplatie. L'organe tout entier est recouvert par une mince enveloppe transparente, qui se prolonge sur un conduit efférent très court.

Les glandes mandibulaires des *Colpotrochia elegantula* (V. pl. VI, fig. 8), sont très volumineuses et remplissent complètement tout l'espace compris entre la partie recourbée des mandibules et la portion antérieure des nerfs optiques. Elles s'étendent latéralement, depuis les parois de la tête, jusqu'à une lamelle chitineuse dirigée obliquement, de chaque côté du pharynx, vers le trou occipital. Un sillon les divise en deux parties : l'une, externe, courbe, mais large et arrondie à son sommet et l'autre, interne, conique, pointue et beaucoup plus longue et plus grêle que la première. La face inférieure présente une éminence longitudinale traversée par une profonde dépression dirigée obliquement de dedans en dehors. Les dimensions de cette glande sont les suivantes : longueur $0^{mm},8$ et largeur $0^{mm},7$. Les cellules sécrétrices sont ovales, allongées et laissent entre elles des espaces vides.

Chez le *Tryphon elongator*, les glandes mandibulaires ont la forme d'un sac sphérique, volumineux et pourvu d'une large cavité centrale entourée d'une couche cellulaire unique. Le conduit efférent, très court, continue le réservoir interne et s'ouvre à la base de la mandibule. Chez le *Tryphon ephippium*, espèce plus petite que la précédente, le saccule glandulaire, convexe à sa face dorsale, présente, sur son bord interne, une profonde échancrure longitudinale.

Bien que les mandibules des *Cryptus* (*C fumipennis* etc.) soient rudimentaires, elles portent néanmoins, à leur base, des glandes présentant la forme de deux lamelles dressées verticalement, unies entre elles à leur partie antérieure,

mais séparées, en arrière, par un faible faisceau musculaire (V. pl. VI, fig. g[le] 2). Chaque lamelle est aplatie, recouverte par une mince membrane et composée seulement de deux ou trois rangées de cellules. La lamelle la plus étendue est située extérieurement entre la paroi latérale chitineuse de la base de la mandibule et le faisceau musculaire interne, et l'autre est appliquée presque contre la paroi interne de l'appendice. Chez le *Cryptus migrator*, les glandes mandibulaires, simples, présentent l'apparence d'un sac aplati, lancéolé et de couleur blanchâtre.

Les glandes mandibulaires affectent, chez l'*Ophion ventricosus*, la forme d'une petite masse conique, arrondie en arrière, amincie et filiforme en avant.

IV. **Glandes sublinguales.** — Ces glandes, paires chez l'*Alomya ovator* (V. pl. V, fig. g[le] 5), sont situées sur les parois latérales du pharynx et au-dessous du stylet chitineux qui sert à soutenir cet organe. Elles sont allongées, coniques et protégées extérieurement par une touffe de gros muscles. En avant, une portion transverse, située dans une large dépression sous-buccale, unit entre eux les deux prolongements latéraux. La glande est composée d'*acini* monocellulaires excréteurs, à trajet flexueux, qui se groupent en deux faisceaux. Chacun des conduits s'ouvre isolément en arrière et sur les côtés d'une petite excavation prébuccale.

Ces glandes présentent, chez les *Amblyteles ouissorius*, un développement comparable à celui qu'elles ont chez les *Crabroninæ* (V. pl. VI, fig. 6). Elles sont situées sous les parois latérales du pharynx, dont elles occupent toute la face inférieure, sauf la partie médiane. En avant, elles sont unies, sous l'orifice buccal, par un amas de cellules sécrétrices disposées transversalement et occupant une dépression peu profonde produite par la lamelle qui tapisse la partie antérieure du plancher pharyngien. Les deux prolongements latéraux s'avancent fort loin en arrière, jusque vers la naissance de l'œsophage. Chez l'*Am. castigator*, ces glandes ne présentent pas les deux appendices latéraux que nous venons de signaler;

mais, par contre, la portion médiane, très volumineuse, est localisée dans la dépression sous-buccale en forme de selle. Les glandes sublinguales des *Am. palliatorius* sont réduites à un petit massif granuleux, situé au-dessous de la bouche et projettent postérieurement deux appendices courts et très grêles. Ces glandes sont constituées par des *acini* monocellulaires dont les canalicules excréteurs, réunis en deux faisceaux, vont s'ouvrir séparément un peu en avant de l'orifice buccal.

Chez l'*Ichneumon lineator*, les glandes sublinguales forment un massif blanchâtre et losangique suspendu à la lamelle chitineuse sous-buccale, un peu en avant du faisceau musculaire qui la rattache à la base de la tête. Elles sont assez volumineuses comparativement à la grosseur du corps de l'insecte et composées de cellules glandulaires ovales pourvues de canalicules excréteurs capillaires.

Les glandes sublinguales des *Tryphoninæ* (*Tryphon* etc.) sont rudimentaires, placées transversalement sous la bouche et séparées, par une échancrure médiane, en deux lobes latéraux, blanchâtres, triangulaires et à extrémité postérieure arrondie.

Ces organes, chez les *Cryptus*, sont disposés en une petite masse ovoïde située au-dessous de la lamelle buccale.

Nous n'avons, chez l'*Ophion ventricosus*, constaté, ni l'existence des glandes sublinguales, ni celle des glandes linguales, bien que tout nous porte à croire que cet insecte n'en soit point dépourvu.

V. **Glandes linguales**. Les *Alomya* (*Al. ovator*) possèdent des glandes linguales situées un peu en avant de l'orifice buccal. Elles se présentent sous la forme d'une petite lamelle quadrangulaire disposée transversalement et inclinée d'arrière en avant. De nombreux faisceaux musculaires à direction antéro-postérieure, et une mince membrane transparente, les enveloppent de toutes parts et les séparent des autres tissus environnants. Les cellules constitutives sont sphériques et le conduit efférent commun se dirige en avant

pour déboucher ensuite à la base de la languette, entre les deux paraglosses (V. pl. V, fig. 5).

Chez les *Amblyteles ouissorius* (V. pl. VI, fig. 6), elles sont situées un peu en avant de l'orifice pharyngien et reposent latéralement sur deux gros faisceaux musculaires qui traversent le menton. Elles sont paires, mais soudées par leur face interne, rectangulaires, allongées et émettent latéralement deux petits prolongements tronqués. En arrière, existe une échancrure peu profonde qui se prolonge, en avant, par une scissure longitudinale. Dans les autres individus du même genre tels que l'*Am. castigator*, ces organes occupent la même place, mais sont, en général, ovales, à grand axe transverse et à surface supérieure arrondie. De nombreux faisceaux musculaires les enveloppent de toutes parts, excepté à la face supérieure qui est libre et en contact seulement avec la lamelle chitineuse qui recouvre le menton. Elles émettent généralement, vers le bas, un pédicule conique et aminci à son sommet. Les *acini* sont sphériques, à contenu granuleux et pourvus de vacuoles périphériques. Ils se prolongent par un canal grêle et filiforme qui s'ouvre dans un conduit central, lequel va déboucher en arrière de la ligne d'insertion de la languette.

Les glandes linguales des *Ichneumon lineator* sont rectangulaires, situées vers le milieu du menton et entourées, de tous côtés, par de nombreux faisceaux musculaires.

Chez les *Colpotrochia*, elles sont lamelleuses et placées vers la base du menton, un peu en avant de l'orifice buccal. Latéralement, elles émettent deux petits appendices cylindriques ou ovoïdes.

Les glandes linguales des *Tryphon* et celles des *Cryptus* (V. pl. VI, fig. 2), occupent la région médiane du menton, en arrière de la languette. Elles sont recouvertes par du tissu musculaire et affectent une forme sphérique ou rectangulaire.

VI. **Glandes maxillaires supérieures.**— Ces glandes sont fort rudimentaires chez les *Alomya* où elles ne forment

qu'un petit massif ovoïde, semblable à un ganglion blanchâtre. Les cellules qui les constituent sont sphériques et pourvues d'un noyau central. De chaque glande, située à la base de la mâchoire antérieure et enveloppée de tous côtés par du tissu musculaire, part un canal excréteur filiforme qui, après un court trajet, va s'ouvrir à la base de l'appendice, près de la ligne médiane du menton.

Chez l'*Amblyteles ouissorius* (V. pl. VI, fig. 6), les glandes maxillaires sont presque atrophiées et ne sont représentées que par un point blanchâtre situé en avant, au-dessus des palpes, et enveloppé, de tous côtés, par une épaisse musculature. Bien que les mâchoires des *Am. palliatorius* soient assez fortes, leurs organes glandulaires sont très réduits et situés vers leur région médiane. Un conduit efférent, filiforme et capillaire, va s'ouvrir à la base de l'appendice, dans la région moyenne du menton.

Nous n'avons trouvé nulle part, dans la tribu des *Tryphoninæ*, de glandes maxillaires isolées et complètement indépendantes, comme dans un certain nombre d'autres Hyménoptères. Mais cette absence n'est qu'apparente, car, en observant les glandes linguales des *Colpotrochia*, on aperçoit latéralement deux petits appendices ovoïdes, reliés à la partie médiane par un fin pédicule et qui correspondent aux glandes maxillaires, celles-ci s'étant déplacées vers la base de la mâchoire et ayant pénétré dans le menton.

RÉSUMÉ. — Les Hyménoptères appartenant à la famille des *Ichneumonidæ* présentent donc, tantôt *cinq*, tantôt *six* systèmes de glandes salivaires, que nous allons résumer, en prenant comme types, soit les *Amblyteles*, soit les *Alomya*, chez lesquels nous avons rencontré *six* groupes glandulaires, à savoir :

1° Les *glandes salivaires thoraciques*, disposées en grappes localisées principalement à la partie postérieure du prothorax, dans le premier espace intersegmentaire ;

2° Les *glandes salivaires supracérébrales*, de couleur blan-

châtre, qui recouvrent la plus grande partie de la surface du cerveau ;

3° Les *glandes mandibulaires*, bien développées, qui remplissent la base des mandibules et présentent parfois une configuration très irrégulière ;

4° Les *glandes sublinguales*, comprenant une portion médiane et deux appendices latéraux situés sous la lamelle styloïde chitineuse qui soutient les parois latérales du pharynx ;

5° Les *glandes linguales*, très nettes, placées à la partie antérieure du menton, en arrière de la languette ;

6° Les *glandes maxillaires supérieures*, qui ne sont pas toujours constantes et occupent les bases des mâchoires antérieures.

Aucun de ces systèmes glandulaires n'avait été décrit jusqu'à présent.

CHAPITRE XV

GLANDES SALIVAIRES DES TENTHREDINIDÆ.

Nous ne pourrons décrire complètement les glandes salivaires de tous les genres appartenant à la famille des *Tenthredinidæ*, faute d'un nombre suffisant d'échantillons qu'il nous a été impossible de nous procurer ; nous avons cependant particulièrement étudié un grand nombre d'espèces appartenant aux genres *Tenthredo*, *Emphytus*, *Dolerus* et *Mesoneura*, nous permettant de généraliser nos observations précédentes.

I. **Glandes salivaires thoraciques**. — Dufour a décrit, en quelques lignes, les glandes salivaires des Tenthredinidæ ; mais son étude, entachée d'erreur sur plusieurs points, ne porte pas sur les espèces que nous allons examiner maintenant, *Tenthredo pallicornis*, *T. flavicornis*, *T. dorsalis*, *T. dispar*, *T. albicornis*, etc., et ne correspond qu'aux organes que nous avons désignés sous le nom de *glandes salivaires thoraciques*.

Chez les *Tenthredo pallicornis*, les glandes thoraciques forment deux volumineuses grappes qui remplissent complètement toute la portion du thorax située en avant des gros faisceaux musculaires verticaux. Elles sont constituées par une série de follicules pédiculés, renflés en massue à leur partie terminale, pluricellulaires, blanchâtres, transparents et continués par un court canal qui va lui-même déboucher dans un conduit d'un plus large diamètre, lequel chemine directement vers la tête et reçoit, sur son trajet, une série de ramifications latérales dont les derniers ramuscules vont se terminer aux *acini*. Ces derniers sont généralement groupés, au nombre de deux ou de trois, à l'extrémité d'un conduit excréteur et séparés par des fibrilles musculaires émanées des couches inférieures. On compte, de chaque côté, de trois à quatre gros rameaux qui se réunissent en deux points différents, vers le milieu de l'espace compris entre les muscles verticaux et la région postcéphalique. Du point de convergence part un gros tronc qui monte parallèlement à l'œsophage, pénètre dans la tête, où il se fusionne à son congénère en un tronc commun qui s'ouvre dans un renflement ovoïde situé à la face dorsale de la région antérieure de l'œsophage. Tous les canaux excréteurs que nous venons de décrire sont pourvus d'une enveloppe assez épaisse et portent intérieurement des renforcements chitineux spiralés.

Chez les *Emphytus* (*E. tibialis*, *E. cinctus*, etc.), ces glandes, relativement volumineuses puisqu'elles occupent les parois latérales du prothorax, sont disposées en grappes composées d'utricules sphériques ou piriformes, pluricellulaires et pourvus de canalicules excréteurs longs et flexueux qui vont s'ouvrir dans d'autres canaux d'un plus large diamètre. La couche épithéliale du follicule est constituée par de petites cellules allongées et pourvues d'un noyau sphérique nucléolé. Intérieurement existe une mince pellicule chitineuse qui se continue dans les canaux excréteurs, quel que soit leur diamètre, en prenant des renforcements dus à des anneaux spiralés, semblables à ceux des arbres respiratoires.

Les deux canaux efférents, produits par la convergence des canalicules issus des acini, montent parallèlement à l'œsophage, pénètrent dans la tête et se fusionnent, en un tronc unique, qui débouche en arrière du pharynx.

Les glandes thoraciques sont parfois disposées en un petit nombre de grappes séparées, de chaque côté de la partie médiane du thorax, comme chez les *Dolerus* et forment, au contraire, une lamelle mince et irrégulière placée au-dessous des faisceaux musculaires longitudinaux, comme chez les *Mesoneura*. Dans le premier cas, elles comprennent trois grappes principales, dont deux situées aux extrémités antérieure et postérieure du prothorax et une médiane, entourant une petite portion de l'œsophage, remplit une légère excavation cordiforme comprise dans le premier espace intersegmentaire. Dans le second cas (*Mesoneura*), la large grappe occupe tout le prothorax et se prolonge même, sous forme de deux appendices, entre les faisceaux musculaires verticaux. La structure de la glande est partout identique, quelle que soit sa disposition morphologique. Elle forme une grappe dont les acini occupent les extrémités des ramuscules. Ces ampoules glandulaires sont sphériques ou légèrement ovales et comprennent, outre une mince membrane externe, une couche épithéliale, constituée par une simple assise de petites cellules polygonales, à contours très nets, limitant une vaste cavité interne destinée à recevoir les produits de la sécrétion. De chaque *acini* part un court canalicule qui va déboucher dans un conduit plus large et ce dernier dans le canal efférent. Tous ces conduits possèdent un caractère commun, c'est d'être pourvus intérieurement d'une membrane chitineuse renforcée par des arceaux spiralés.

II. **Glandes salivaires postcérébrales**. — Ces glandes font souvent défaut, mais nous les avons rencontrées dans la *Tenthredo pallicornis*, où elles se présentent sous la forme d'un petit massif allongé transversalement et situé sous le cerveau, vers le point de convergence de gros faisceaux musculaires qui vont se fixer à la paroi dorsale de la tête.

De la partie médiane du massif part un court canal efférent cylindrique qui va s'ouvrir à la face dorsale de l'œsophage.

Chez l'*Emphytus cinctus*, il existe des traces bien apparentes de glandes postcérébrales. En effet, on observe facilement, derrière les ocelles, un petit appendice renflé à son extrémité et dont le col, mince et court, va s'ouvrir dans une portion élargie de l'œsophage. L'extrémité renflée et glandulaire prouve qu'on est là en présence d'un vestige des glandes postcérébrales, si développées et si caractéristiques chez les *Bombinæ* et les *Apinæ*. Chez les autres *Emphytus*, je n'ai pu constater la moindre trace de cet organe, et la région postérieure céphalique est occupée par une puissante musculature recouverte, en avant, par le cerveau et latéralement par les nerfs optiques et les yeux. Chez les *Dolerus* et les *Mesoneura*, il existe un massif glandulaire situé en arrière du cerveau et presque sous les prolongements nerveux qui se rendent aux ocelles. Limité de chaque côté par de puissants faisceaux musculaires, il repose sur la face dorsale de l'extrémité antérieure de l'œsophage. Cette glande, de forme rectangulaire, de couleur jaunâtre, est constituée par un petit nombre d'*acini* sphériques, pluricellulaires, disposés en grappe et dont les conduits efférents vont converger vers un canal commun qui s'ouvre en arrière du pharynx.

III. **Glandes supracérébrales**. — Ces organes sont chez les *Tenthredo* tout à fait rudimentaires, placés en avant du cerveau et du côté externe d'une tige chitineuse qui limite les parois du pharynx. Ils sont constitués par de petites cellules sphériques qui communiquent, par l'intermédiaire d'un canalicule capillaire, dans l'intérieur d'un canal efférent cylindrique. Ce dernier, après un court trajet, s'ouvre, de chaque côté de l'orifice buccal, sur une lamelle chitineuse placée en avant du pharynx.

Chez les *Emphytus*, ces glandes sont plus développées que chez les *Tenthredo*, puisqu'elles recouvrent la face supérieure des lobes cérébraux et une partie des nerfs optiques; de plus, elles s'avancent dans la légère dépression comprise

entre le bord interne de l'œil et le pharynx et sont recouvertes par une fine membrane conjonctive qui entoure un massif de petites cellules sphériques pourvues de nombreuses vacuoles périphériques, d'un noyau central et d'un court canalicule excréteur qui débouche directement dans un large conduit efférent. Ce dernier, peu sinueux, presque rectiligne, va s'ouvrir sur les parois latérales de la bouche. Nous n'avons pu constater l'existence de glandes salivaires supracérébrales, ni chez les *Dolerus*, ni chez les *Mesoneura*.

IV. **Glandes mandibulaires**. — Les glandes mandibulaires des *Tenthredo pallicornis* sont en rapport avec l'étendue des appendices et présentent, par conséquent, un assez grand développement. Elles ont la forme de larges saccules, à contour irrégulier et à surface plissée transversalement, situés dans une dépression longitudinale comprise entre les extrémités du gros muscle moteur des mandibules et la face externe de ces dernières. Dorsalement, une lamelle chitineuse les recouvre et elles reposent inférieurement sur une couche musculaire qui tapisse les côtés de la tête. Cet organe est constitué par de nombreuses cellules sphériques s'ouvrant dans une vaste cavité centrale, de laquelle part le conduit excréteur qui débouche sur le côté interne et basilaire de la mandibule.

Les glandes mandibulaires des *Emphytus* sont fort caractéristiques par leur forme bifide et leur extension considérable. Elles occupent non seulement la base de l'appendice, mais s'étendent même, en arrière, jusqu'à la face antérieure du cerveau et reposent sur la portion tendino-chitineuse d'un muscle puissant. Leur partie antérieure est allongée et conique, puis elle s'élargit progressivement en projetant deux cornes arrondies, séparées par une échancrure arquée. La glande est recouverte par une fine membrane transparente qui enveloppe une série de cellules arrondies, disposées en trois assises et dont les canalicules excréteurs s'ouvrent dans une cavité centrale à laquelle fait suite un court conduit efférent.

Ces organes existent, de même, chez les *Dolerus* et les *Meso-*

neura et se présentent sous l'aspect d'un massif sacciforme, disposé à la face interne de la base des mandibules. Leur couleur est blanchâtre et ils sont constitués par des *acini* monocellulaires rangés en une seule couche et recouverts par une enveloppe membraneuse transparente. Au centre existe une vaste cavité dans laquelle vont s'accumuler les produits de sécrétion. Nous n'avons pas rencontré de *glandes sublinguales* dans les diverses *Tenthredo* que nous avons disséquées.

V. **Glandes linguales**. — Ces glandes sont atrophiées et représentées seulement par un simple point blanchâtre recouvert par la couche musculaire du menton. Elles sont constituées, chez l'*Emphytus tibialis*, par un petit nombre d'*acini* sphériques, intimement unis entre eux et pourvus de canalicules excréteurs filiformes.

Chez les *Tenthredo pallicornis*, il existe, à la base de la languette, un petit massif glandulaire correspondant à l'appendice inférieur de la tête, et facilement visible, grâce à sa couleur blanchâtre et à la transparence de la lamelle chitineuse qui recouvre supérieurement le menton. Cette glande est constituée par une agglomération de follicules monocellulaires qui déversent leur contenu dans un conduit excréteur impair s'ouvrant à la base de la languette, entre les deux paraglosses.

VI. **Glandes maxillaires supérieures**. — Ces organes, de forme ovoïde et de couleur blanchâtre, sont situés à la base de la mâchoire supérieure, un peu au-dessus du point où naît la musculature inférieure du menton. Ils sont, de même, recouverts par une fine membrane et de nombreux muscles qui vont se fixer à la base de la languette et des paraglosses. Leurs *acini*, sphériques et monocellulaires, vont déverser le produit de leur sécrétion dans un canal efférent impair qui s'ouvre à la base de l'appendice.

RÉSUMÉ. — Il existe, chez les *Tenthredinidæ*, comme chez les *Ichneumonidæ*, *six* groupes glandulaires :

1° Les *glandes salivaires thoraciques*, disposées dans le thorax, en plusieurs grappillons et s'ouvrant, par un conduit unique, à la partie antérieure de l'œsophage;

2° Les *glandes postcérébrales*, très rudimentaires;

3° Les *glandes supracérébrales*, peu développées et recouvrant la région médiane des lobes cérébraux;

4° Les *glandes mandibulaires*, assez étendues et sacciformes, remplissant la plus grande partie de la base des mandibules;

5° Les *glandes linguales*, très rudimentaires;

6° Les *glandes maxillaires*, ovoïdes et placées à la base des mâchoires antérieures.

Role des glandes salivaires. — Les fonctions des glandes salivaires des *Hyménoptères* (*Abeille* seulement) ont été diversement interprétées par les entomologistes. Ramdohr pensait que les *glandes thoraciques* étaient en rapport avec le système trachéen et jouaient ainsi un rôle considérable dans les phénomènes respiratoires. Il revint cependant, plus tard, sur cette opinion et la modifia. Tout récemment, Fischer (Natur Kräfte T. XXI) a repris cette théorie et cherché à homologuer ces organes à des poumons. Cette idée d'attribuer un rôle pulmonaire aux *glandes salivaires thoraciques* est aujourdhui abandonnée.

Le produit sécrété par ces glandes est faiblement alcalin. En effet, en prenant quelques lobules et les écrasant sur du papier de tournesol rougi par un acide faible, on le voit prendre une coloration d'un ton bleu-violet très pâle. Quoi qu'il en soit, il est hors de doute que cette glande, vu sa constance chez tous les Hyménoptères et le développement parfois très considérable qu'elle présente chez un grand nombre d'espèces, doit jouer un rôle très important dans les phénomènes digestifs.

Les glandes *salivaires postcérébrales*, considérées primitivement par Ramdohr comme organes de l'odorat, sécrètent, comme les précédentes, un liquide légèrement alcalin qui, se mêlant aux produits sécrétés par les glandes thoraciques,

doit se comporter de la même façon sur les substances alimentaires.

Les *glandes supracérébrales*, également très développées chez tous les Hyménoptères, bien que fort atrophiées chez les femelles et surtout les mâles d'*Apis mellifica*, ainsi que chez les *Vespinæ* et les *Polistinæ*, sécrètent un liquide abondant et faiblement acide qui doit agir très activement sur la nourriture de ces insectes.

On a beaucoup écrit au sujet des *glandes mandibulaires* des Abeilles, et les opinions les plus contradictoires ont été émises concernant leurs fonctions. Pour Wolf, elles joueraient le rôle d'organes olfactifs. Cet auteur, après avoir bien décrit cette glande chez l'*Apis mellifica* neutre, la considère comme chargée de sécréter une odeur spéciale, très caractéristique et très forte. Donc, cette glande jouerait un triple rôle chez les Abeilles : 1° en les aidant à trouver leur nourriture; 2° en leur permettant de se défendre contre leurs ennemis, et 3° en facilitant le rapprochement des sexes. Bien que la salive sécrétée par cet appareil soit fortement odorante, il ne faut pas en conclure qu'on a affaire à un organe olfactif, mais à une glande dont la sécrétion acide doit agir énergiquement sur les substances alimentaires au moment de leur introduction dans la bouche. Les *glandes sublinguales*, atrophiées et rudimentaires chez la plupart des *Apidæ*, mais relativement volumineuses chez les *Sphégiens*, les *Vespinæ*, les *Polistinæ*, les *Crabronidæ*, etc., vont déverser le produit de leur sécrétion dans une petite excavation prébuccale, où viennent s'accumuler les matières terreuses, et les débris végétaux recueillis par la languette. C'est dans cette cavité que ces matières, de nature très diverse, subissent l'action de la salive sécrétée par les glandes sublinguales avant de pénétrer dans le pharynx.

Les *glandes linguales* sécrètent un liquide épais et gluant qui doit être destiné à faire adhérer la languette aux corps étrangers sur lesquels elle s'applique et à agglutiner entre elles les substances alimentaires. Quant aux autres glandes

(*maxillaires* et *paraglossales*), on ne peut guère, vu leur petitesse, et la difficulté d'analyse que présentent leurs sécrétions, déterminer leur rôle précis dans les phénomènes digestifs.

CONCLUSIONS. — Dans CETTE PREMIÈRE PARTIE de notre travail, nous venons de démontrer l'existence, chez les Hyménoptères, d'un nombre variable de systèmes glandulaires (de 5 à 10), plus ou moins apparents suivant qu'ils sont indépendants de leurs voisins ou soudés avec eux. Comme nous avons, à la fin de chaque chapitre, résumé nos *conclusions*, nous n'allons maintenant, afin de ne pas nous répéter, que reproduire ici les noms des organes glandulaires que nous avons rencontrés chez les Hyménoptères.

Les glandes salivaires des Hyménoptères localisées, soit dans le thorax, soit dans la tête et ses appendices, sont :

1° Les *glandes salivaires thoraciques*, situées dans le thorax et dont les canaux efférents se fusionnent généralement avant de s'ouvrir à la partie antérieure de l'œsophage. Elles sont presque toujours volumineuses, disposées en grappes et se rencontrent chez toutes les espèces;

2° Les *glandes postcérébrales*, placées en arrière du cerveau, également en grappes et constantes, dans toutes les familles, sauf chez quelques rares espèces.

Elles s'ouvrent tantôt librement dans l'œsophage, tantôt dans le tronc commun des glandes thoraciques;

3° Les *glandes salivaires supracérébrales* qui recouvrent la partie supérieure du cerveau et sont partout volumineuses, sauf chez les *Vespinæ* et les *Polistinæ*. Elles s'ouvrent, excepté chez les *Philanthinæ*, de chaque côté de la partie antérieure du pharynx;

4° Les *glandes latéro-pharyngiennes*, caractéristiques surtout des *Apinæ*, des *Bombinæ* et des *Psithyrinæ*. Elles sont placées en avant du cerveau, disposées en grappes et s'ouvrent dans la région moyenne du pharynx;

5° Les *glandes mandibulaires*, en forme de saccules ovoïdes, toujours très nettes, très caractéristiques, se rencon-

trent chez tous les Hyménoptères et vont déboucher, par un canal très court, à la base de la mandibule;

6° Les *glandes mandibulaires internes*, que nous n'avons rencontrées nettement développées que chez les *Apinæ*, les *Bombinæ*, les *Psithyrinæ* et quelques tribus voisines, sont placées à la face interne de la base de la mandibule, au-dessous de la partie terminale du muscle appendiculaire;

7° Les *glandes sublinguales*, communes à tous les Hyménoptères, résultent, comme la plupart des glandes précédentes, de l'agglomération de petites cellules sécrétrices dont les canalicules, groupés en deux faisceaux, s'ouvrent isolément de chaque côté de la bouche;

8° Les *glandes linguales*, situées en avant du menton et en arrière de la languette. Elles se rencontrent chez presque tous les Hyménoptères;

9° Les *glandes paraglossales* (Vespidæ), placées à la base des paraglosses, sont presque toujours soudées aux glandes linguales;

10° Les *glandes maxillaires*, occupent la base ou la région moyenne des mâchoires antérieures. Elles sont très nettes, très visibles chez les *Vespinæ*, les *Polistinæ*, les *Philanthinæ* les *Mellinidæ*, etc., et s'ouvrent à la base du menton.

Faisons remarquer tout d'abord que nous n'avons jamais rencontré tous ces systèmes réunis dans le même type; car, telle glande, très développée chez certains Hyménoptères, fait défaut ou est presque totalement atrophiée, chez d'autres.

Le corps des Insectes se composant d'un certain nombre (19 en général) de segments ou *mérides* (1), dont *six* pour la tête, *trois* pour le thorax et de *cinq* à *onze* pour l'abdomen, nous pouvons tirer, de notre étude, d'autres conclusions, en songeant que les *six mérides* (*zoonites* ou *segments*) céphaliques sont situés, trois en avant et trois en arrière de l'orifice buccal. Les *mérides prébuccaux* portent, le premier les yeux,

(1) Voir : M. Ed. Perrier, *Les colonies animales* et le *Traité de Zoologie*, p. 1148.

le second les antennes et le troisième le labre. Ces divers *mérides* (*ophthalmique*, *antennaire* et *labial*) correspondent morphologiquement aux *mérides ophthalmique*, *antennulaire* et *antennaire* des Crustacés. Les *antennes* des Hexapodes sont par conséquent les homologues des *antennules* des Crustacés, et le labre correspond, sinon aux antennes de ces derniers, du moins à une partie du segment antennaire. Les trois *mérides postoraux* correspondent à ceux des Crustacés, c'est-à-dire aux mandibules, aux mâchoires supérieures et aux mâchoires inférieures (1). Il résulte donc que :

1° Les *glandes salivaires thoraciques* et les *glandes postcérébrales* correspondent au *méride oculaire*;

2° Les *glandes supracérébrales*, à *celui* des antennes;

3° Les *glandes sublinguales*, au *méride* labial;

4° Les *glandes mandibulaires* externes et internes, au *segment* des mandibules;

5° Les *glandes maxillaires*, au *méride* des mâchoires supérieures;

6° Les *glandes linguales*, à *celui* des mâchoires inférieures;

7° Et enfin, les autres glandes, telles que les *glandes paraglossales*, correspondent aux appendices des segments primordiaux, comme les paraglosses.

Il résulte encore :

1° Que, parmi les glandes salivaires, les unes (*glandes thoraciques*, *postcérébrales* et *latéropharyngiennes* sont disposées en grappes et les autres, formées par une série d'*acini* sécréteurs monocellulaires;

2° Que les canaux efférents des glandes en grappes sont pourvus intérieurement d'une enveloppe chitineuse, renforcée par des anneaux spiralés, analogues à ceux des trachées, généralement disposés dans des plans perpendiculaires à l'axe, mais parfois aussi obliques par rapport à ce dernier (*Vespinæ*).

(1) V. Viallanes, *Bull. Soc. Philom. Paris*, séance 13 mars 1886.

DEUXIÈME PARTIE

TUBE DIGESTIF DES HYMÉNOPTÈRES

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE. TUBE DIGESTIF DES LARVES ET DES NYMPHES.

1° HISTORIQUE. — De tous les organes internes des Hyménoptères, le tube digestif est, sans contredit, celui qui, à cause de son volume et la facilité avec laquelle on le dégage des tissus environnants, a été l'objet des descriptions les plus nombreuses et les plus complètes. Tous les anciens entomologistes l'ont décrit à l'envi chez l'Abeille, le Bourdon et la Guêpe. Il serait trop long de résumer ici les travaux faits à ce sujet et, pour être plus bref, nous allons simplement citer les principaux auteurs dont les écrits touchent à la question qui nous occupe.

Swammerdam (1), *Tréviranus* (2), *Brandt* et *Ratzeburg* (3), *Réaumur* (4), *Dufour* (5), etc. ont décrit successivement le tube digestif de l'Abeille et celui des Bombus. Ce dernier entomologiste, dépassant les limites de recherches de ses devanciers, l'a décrit dans un certain nombre d'espèces appartenant aux principales familles des Hyménoptères. *Leuckart* (6), après des considérations générales sur l'appa-

(1) *Biblia naturæ*, tab. XVIII, fig. 1.
(2) *Vermischte schriften* Bd. 2 (*Bombus terrestris*).
(3) *Darstellung und Beschreibung der Thiere*, Bd II, fig. 29.
(4) *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes.*
(5) Voir les *Comptes rendus Acad. des sc. de Paris*, 1841.
(6) *Lehrbuch der Zootomie* (1843-1847), p. 59.

reil digestif des Insectes, en fait sommairement l'histologie et décrit ensuite celui des Hyménoptères, en prenant comme type l'Abeille à miel. *Leydig* (1), quelques années plus tard, a repris la même question. Plus récemment, en 1882, *P. Schiemenz* (2) a encore repris l'étude du tube digestif de l'Abeille et en a fait l'anatomie complète. Enfin, de nos jours, *Frenzel* (3) s'est occupé de l'histologie de l'intestin moyen (Mitteldarm) d'un certain nombre d'insectes (Gryllotalpa, Chenille du Bombyx, larves de Coccinelle, de Porthesia, etc.) et *V. Faussek* (4) a fait l'anatomie et l'histologie du tube intestinal chez l'*Eremobia*, et chez la larve d'*Aeschna*.

Si nous reprenons cette question et la faisons rentrer dans notre sujet, c'est que :

1° Cet organe est un appareil glandulaire par excellence;

2° Qu'en dehors du tube digestif de l'Abeille, qui a été décrit successivement par un grand nombre d'entomologistes, celui des autres espèces appartenant aux différentes familles de l'ordre des Hyménoptères, n'a pas été étudié, d'une façon générale, depuis 60 ans (1833) ;

Et enfin 3°, parce que les espèces de chaque famille que nous avons prises comme types, sont différentes de celles décrites par Dufour. Dans tout ce qui va suivre, nous allons, afin de ne pas tomber dans des redites, laisser de côté l'Abeille et étudier l'appareil digestif chez les larves et les nymphes des *Bombinæ* et des *Vespinæ* et, le même organe, dans les principales familles du sous-ordre des Hyménoptères Aculeata et, parmi les Terebrantia, chez les *Ichneumonidæ* et les *Tenthredinidæ*. Enfin, nous terminerons notre travail par l'étude histologique du tube digestif des *Vespidæ* et principalement de la *Vespa crabro*.

Avant de commencer notre description du tube digestif

(1) *Arch. f. Anat. Physiol. Wiss.*, 1859.
(2) *Zeitschrift f. wissens. Zool.*, 1883.
(3) *Arch. f. mikrosk. Anat.*, 1886.
(4) Voir le *Zeitsch. f. wiss. Zoolog.*, 1883.

chez les Hyménoptères, disons dès maintenant, que nous le divisons en trois parties principales : 1° l'**intestin antérieur**, comprenant le *pharynx*, l'*œsophage*, le *jabot* et l'*appareil masticateur*; 2° l'**intestin moyen**, ne comprenant qu'une partie à laquelle nous laissons ce nom et 3° l'**intestin postérieur**, composé d'une *portion grêle* antérieure, d'une vaste poche, de forme variable, le *rectum*, et d'un *appendice tubuleux* terminal. Ces trois parties sont d'origine différente : l'*intestin moyen* est d'origine entodermique et les intestins *antérieur* et *postérieur* proviennent d'invaginations ectodermiques.

2° Tube digestif. — **Larves**. — La recherche du tube digestif présente, chez les larves, de nombreuses difficultés à cause de la présence d'une énorme couche de tissu adipeux dans lequel sont plongés tous les organes. On peut cependant parer en partie à cet inconvénient et se débarrasser de la presque totalité de ce tissu gênant en plongeant, pendant quelques minutes, l'insecte, fendu dorsalement et étalé, dans une cuvette contenant, soit de la benzine, soit du xylène ou du toluène.

L'appareil digestif des larves des *Bombus* est très simple. Il se présente sous la forme d'un long sac (V. pl. VI, fig. 10) s'étendant de la bouche jusqu'à quelques millimètres de l'extrémité postérieure du corps. Il commence par une partie étroite, cylindrique et à parois parfois striées transversalement ; après un court trajet, il s'élargit progressivement jusqu'à atteindre un diamètre double de celui qu'il avait au début et qu'il conserve ensuite pendant la plus grande partie de sa longueur. Dans sa région moyenne, il présente un aspect irrégulier, cylindrique ou sacciforme, à surface convexe parcourue longitudinalement ou obliquement par des sillons larges, mais peu profonds. Son extrémité terminale, fortement atténuée et conoïde, se termine en cul-de-sac et se met en contact avec une invagination postérieure, qui, dans les stades suivants, s'allongera progressivement et formera l'intestin terminal. C'est de cette

dernière partie que partent quatre tubes très longs, flexueux, et filiformes, produits également par invagination et qui constituent les vaisseaux de Malpighi.

En *résumé*, le tube digestif larvaire des divers *Bombus* constitue un vaste sac fusiforme, placé dans l'axe du corps, ouvert à son extrémité antérieure, mais terminé en cæcum à sa partie opposée. Chez une larve de *Bombus muscorum*, nous avons trouvé, pour le tube digestif, les dimensions suivantes : longueur, 11 millimètres ; largeur, dans la région œsophagienne, $1^{mm},5$; diamètre à la partie postérieure, $1^{mm},75$ et diamètre de la région médiane, $2^{mm},4$.

Chez les *Vespidæ* (*V. vulgaris*, *V. germanica*, *V. rufa*, etc.), le tube digestif larvaire présente à peu près les mêmes caractères que chez les *Bombinæ* (V. pl. VII, fig. 3). Il commence par une partie antérieure à peu près régulière et uniformément cylindrique, et se continue par un long appendice, large, légèrement sinueux, boursouflé de distance en distance et terminé en cæcum arrondi. Ses parois latérales sont parcourues par des dépressions larges et obliques qui se terminent vers la région axiale de l'organe. De nombreux tubes trachéens envoient des touffes de filaments capillaires à sa surface et jusque dans l'épaisse couche musculaire qui le recouvre extérieurement.

Il est, de même, entouré par les multiples replis formés par les vaisseaux de Malpighi. Chez les *Vespa crabro*, le tube digestif commence par une portion amincie qui ne tarde pas à s'élargir et à prendre un diamètre presque triple de celui qu'il avait primitivement et qu'il conserve sur une longueur de 12 à 15 millimètres. Il présente alors la forme d'un sac légèrement boursouflé. A sa partie inférieure existe une faible dépression et, sur toute sa longueur, on observe une série de plis longitudinaux, peu profonds, séparés par de légères éminences. Cet aspect sillonné est produit par des replis internes correspondant à des modifications dans l'épaisseur de la musculature. Enfin, à quelques millimètres avant sa terminaison postérieure, son diamètre diminue,

devient à peu près uniforme et l'appareil se termine en cæcum, légèrement renflé en une vésicule, contre laquelle viennent s'appliquer étroitement les extrémités antérieures des tubes de Malpighi issus, comme nous l'avons déjà dit, de l'invagination rectale (V. pl. VI, fig. 9). A un stade larvaire plus avancé, on voit cette invagination se terminer par une pointe arrondie et sphérique et venir s'appliquer étroitement contre la portion cœcale de l'intestin. C'est à chaque extrémité de la ligne de soudure que natt une paire de tubes de Malpighi.

Nymphes. — Nous avons également étudié le tube digestif d'un grand nombre de nymphes appartenant aux tribus des Vespinæ (*V. crabro*, *V. germanica*, *V. rufa*, *V. vulgaris* etc.), des Polistinæ (*P. gallica*, *P. diadema*) des Bombinæ *B. muscorum*, *B. lapidarius*, *B. pratorum*, *B. sylvarum* etc.) etc., et suivi les différentes transformations qu'il subit pendant cette seconde étape de la vie des Hyménoptères. De cette façon, il nous a été donné d'assister, en quelque sorte, aux nombreux changements que subit cet organe, depuis l'instant où il est encore rectiligne jusqu'au moment où il atteint, chez l'adulte, son maximum de complication.

Le tube digestif, au début de la nymphose, diffère beaucoup de celui de la larve, mais il est encore loin d'avoir atteint le degré d'extension qu'on observe chez l'insecte parfait. Il est disposé, suivant l'axe du corps, en ligne droite, de la tête à l'anus et l'œsophage, à peine distinct au stade précédent, a déjà pris un assez grand développement : c'est un tube cylindrique, de 2 à 3 millimètres de long sur un millimètre de large, qui se continue directement, sans se dilater en jabot, avec l'intestin moyen. Le passage se fait insensiblement d'une partie de l'organe à l'autre et l'appareil masticateur, à lèvres chitineuses, si net et si caractéristique chez l'adulte, n'est pas encore indiqué.

A l'œsophage fait suite un tube, l'intestin moyen, de 5 à 7 millimètres de longueur sur 2 millimètres dans sa

plus grande largeur. Il est légèrement concave, à courbure tournée vers la gauche, conique tout d'abord, puis uniformément cylindrique et complètement noyé dans une masse de tissu adipeux. Cet organe se termine, dans le troisième avant-dernier segment abdominal, en se soudant avec l'intestin postérieur qui est relativement court et ne dépasse pas 2 millimètres de longueur. L'orifice de communication entre ces deux parties présente une particularité remarquable : au lieu d'être circulaire, il a la forme d'une étoile à six branches séparées par autant de dents charnues dirigées vers l'intérieur (V. pl. VI, fig. 16). Dans la suite, grâce aux transformations subies par l'insecte, nous verrons ces dents disparaître insensiblement, et l'orifice s'arrondir peu à peu.

Cette partie terminale du tube digestif, courte et rectiligne, présente, en avant, un léger bourrelet annulaire sur lequel sont implantés de nombreux tubes de Malpighi. Ceux-ci sont courts, peu sinueux, terminés par une pointe arrondie et forment, autour de l'extrémité antérieure de l'intestin terminal, une collerette dont les bords sont plongés dans le tissu adipeux environnant. A côté des tubes de Malpighi définitifs existent encore, mais en voie de dégénérescence, les tubes de Malpighi larvaires, reconnaissables à leur diamètre et à leur extrême longueur. La description que nous venons de faire concerne la *V. germanica*, mais elle est applicable, de tout point, aux *V. rufa*, *V. media*, *V. vulgaris* etc. (V. pl. VI, fig. 11). Nous allons mettre en regard, dans le tableau suivant, les différences qui existent entre le tube digestif de la nymphe de *V. germanica* et celui de l'adulte :

NYMPHE DE VESPA GERMANICA.	VESPA GERMANICA ADULTE.
Œsophage long.	Œsophage long et filiforme.
Pas de jabot.	Jabot très net.
Pas d'appareil masticateur.	Appareil masticateur constitué par quatre puissantes lèvres.
Intestin moyen droit ou légèrement concave.	Intestin moyen plusieurs fois recourbé sur lui-même.
Intestin postérieur court, droit ou légèrement incliné.	Intestin postérieur recourbé et long.
Tubes de Malpighi nombreux et très courts.	Tubes de Malpighi nombreux, longs et groupés en faisceaux.
Pas de rectum apparent.	Rectum et glandes rectales.

Si nous examinons une nymphe de *Vespa germanica* à un stade plus avancé, nous verrons que des changements se sont déjà accomplis qui portent sur la disparition complète des tubes de Malpighi larvaires, sur l'allongement considérable de l'œsophage et sur la première indication du jabot (V. pl. VI, fig. 11). La partie antérieure de l'organe se renfle légèrement pour constituer le pharynx. Vient ensuite un tube grêle, l'œsophage, qui, à lui seul, a une longueur égale aux deux tiers de celle du tube digestif. Sa portion postérieure se termine par un renflement piriforme fort court, qui est le premier indice du jabot. Mais encore à ce stade, il est impossible de reconnaître la moindre trace d'appareil masticateur. Au jabot, et séparé de lui par un léger et étroit étranglement, fait suite l'intestin moyen, reconnaissable à son large diamètre, à l'épaisseur de ses parois et à l'apparition de bourrelets annulaires dus à des épaississements internes. Vient ensuite l'intestin terminal cylindrique, mais à surface plissée et traversée par d'innombrables filaments trachéens capillaires. A sa partie postérieure existe un renflement, légèrement allongé, qui est la première indication du rectum. En avant se trouve un faible bourrelet circulaire sur lequel on peut remarquer quatre courtes proéminences, qui sont les restes des tubes de Malpighi primitifs, et un grand nombre de vaisseaux uriques, beaucoup plus courts et moins sinueux que ceux de l'adulte (V. pl. VI, fig. 12). En un mot, nous voyons que les différences qui existent entre cet appareil digestif et celui

de l'insecte parfait portent principalement sur l'absence de certaines parties, telles que l'*appareil masticateur* et le *rectum*, et sur la forme rectiligne qu'il présente encore sur tout son parcours.

Si l'on examine une nymphe plus âgée de quelques jours que la précédente, on peut voir que les diverses parties qui constituent l'appareil digestif ont subi quelques modifications, portant sur la disparition complète des tubes de Malpighi larvaires et sur l'allongement progressif des intestins moyen et postérieur. L'œsophage est étroit, cylindrique et présente, en arrière, un renflement constituant le jabot. L'intestin moyen, boursouflé de distance en distance, est parcouru transversalement par de nombreux bourrelets annulaires très apparents. Il se termine brusquement par un renflement hémisphérique et communique, avec l'intestin postérieur, par un orifice irrégulier. Les tubes de Malpighi, capillaires et flexueux, n'entourent encore aucune partie de l'appareil digestif et vont se perdre dans le tissu adipeux environnant. L'intestin postérieur, cylindrique et légèrement recourbé, commence par présenter des stries longitudinales et se termine par un renflement rectal bien accentué. Les diverses formes du tube digestif que nous venons de décrire appartiennent à cette première période de la vie nymphale, pendant laquelle l'insecte peut être désigné sous le nom de *pseudo-nymphe*.

A un stade plus avancé, on voit apparaître, dans l'organe qui nous occupe, des modifications portant (V. pl. VI, fig. 15) :

1° Sur la présence d'un faible bourrelet cylindrique, compris entre le jabot et l'intestin moyen, premier indice de l'appareil masticateur ; 2° sur une légère courbure que commence à décrire la seconde partie de l'appareil digestif; et 3° sur deux sinuosités, peu accentuées, que présente l'intestin postérieur. A mesure que la nymphe avance en âge, des complications plus nombreuses apparaissent sur les trois parties du canal intestinal. Cet organe, avant d'arriver à sa forme définitive, peut présenter encore les deux dispositions

suivantes chez les nymphes que nous allons caractériser par la couleur des yeux et celle du corps.

1° Chez la nymphe de *V. germanica*, dont les yeux et la surface tout entière du corps sont encore blancs, le tube digestif est constitué ainsi que nous allons le décrire. L'œsophage est long, mince et filiforme; il se renfle, dans le premier anneau abdominal, pour former le jabot qui a la forme d'un tronc de cône renversé (V. pl. VI, fig. 11 et pl. VII, fig. 6). Un peu au-dessous, et séparé de lui par un faible étranglement, on observe un autre renflement court, ovale ou cylindrique, l'appareil masticateur, pourvu déjà, à ce stade, de légères stries longitudinales, de couleur plus foncée que le reste de l'appareil, qui sont les premiers indices des lignes de séparation des lèvres caractéristiques de cet organe. Il est relié à l'intestin moyen par un pédicule court et cylindrique. L'intestin moyen est facilement reconnaissable, au milieu du tissu adipeux, grâce à son large diamètre et à la couleur vert pâle de son contenu. Ici, la courbure, précédemment indiquée, s'accentue davantage et l'organe, se dirigeant d'abord vers la gauche, revient ensuite sur lui-même et, après avoir décrit un S, continue sa marche vers la partie postérieure du corps. L'intestin terminal, qui lui fait suite et dont il est séparé par une échancrure circulaire, est un tube cylindrique présentant à sa surface des stries longitudinales bien accentuées. Il se recourbe légèrement et s'élargit à sa partie postérieure pour constituer le rectum, de forme tronconique et à la surface duquel on observe des lignes blanchâtres, qui sont les premières ébauches des glandes rectales.

Entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur sont insérés les tubes de Malpighi, beaucoup plus longs et plus flexueux qu'au stade précédent.

2° Chez les nymphes dont le corps tout entier et les yeux sont presque noirs, le tube digestif a subi plusieurs changements dus à son allongement et à la présence de nombreux replis. Sa longueur est déjà égale à une fois et demie celle

du corps de l'insecte. L'œsophage mince, étroit, transparent, arrivé dans l'abdomen, se renfle en une masse arrondie qui est le jabot, dont la partie postérieure présente un repli circulaire, premier indice de la pénétration de l'appareil masticateur dans son intérieur. Cet appareil présente déjà, à sa surface, des striations longitudinales, indiquant la formation des lèvres chitineuses. Son extrémité postérieure porte un petit bourrelet, directement en rapport avec l'intestin moyen. Ce dernier tube a la forme d'un Z ; il se dirige d'abord vers la gauche, tourne ensuite brusquement à droite, revient sur lui-même et enfin se soude à un petit renflement cupuliforme situé à l'origine de l'intestin postérieur. Sa surface est parcourue par de nombreuses stries circulaires. L'intestin postérieur porte, à son extrémité antérieure, un petit renflement sur le pourtour duquel sont insérés de nombreux tubes de Malpighi, minces, transparents, flexueux, plongés la plupart dans le tissu adipeux, mais dont un grand nombre commencent à s'entortiller autour de la portion terminale de l'intestin moyen.

Il décrit un arc falciforme et présente, à sa surface, des stries longitudinales. Sa partie terminale se rétrécit, puis se dilate brusquement pour constituer le rectum. Ce dernier affecte déjà sa forme définitive et possède ses glandes caractéristiques, disposées en bandelettes longitudinales parallèles (V. pl. VI, fig. 12). Les descriptions que nous venons de donner du tube digestif des nymphes de *V. germanica*, s'appliquent également aux *V. vulgaris*, *V. rufa*, *V. media*, etc.

L'appareil digestif des jeunes nymphes de *Vespa crabro* est un tube simple, rectiligne, ne dépassant pas la longueur du corps de l'insecte (V. pl. VI, fig. 14). L'œsophage est court, légèrement incliné à gauche et porte deux renflements à sa partie postérieure, dont l'un, le plus gros, représente le premier indice du jabot. L'intestin moyen est cylindrique, parfois aplati transversalement et pourvu déjà, à cette époque de la vie nymphale, de bourrelets annulaires dont le nombre dépasse quatre-vingts. L'intestin postérieur porte, en avant,

un léger renflement sur lequel sont fixés les tubes de Malpighi, très grêles, flexueux et disposés en une seule rangée. A côté de ces derniers, on peut encore apercevoir les tubes larvaires, beaucoup plus gros et en voie de dégénérescence. Il se renfle légèrement à sa partie antérieure, devient ensuite à peu près cylindrique et se dilate finalement de nouveau pour former une nouvelle vésicule, qui deviendra ultérieurement le rectum, et sur laquelle apparaissent déjà les premières traces de glandes, sous la forme de bandelettes longitudinales.

Les nymphes des diverses espèces de *Polistes* (*Po. gallica*, *Po. diadema*), possèdent un appareil digestif caractérisé par la longueur du jabot et celle de l'intestin moyen qui, à eux seuls, représentent les quatre cinquièmes des dimensions de l'organe. L'œsophage, d'abord cylindrique, s'élargit ensuite pour constituer une masse allongée et fusiforme qui deviendra plus tard le jabot. Vers la base de cette première dilatation, on voit déjà apparaître les premiers rudiments de l'appareil masticateur. L'intestin moyen, qui occupe l'axe du corps, est cylindrique, légèrement recourbé vers le bas et porte, à sa surface, de légères striations, indices des bourrelets annulaires de l'adulte. A sa partie inférieure, il s'atténue brusquement et se continue par un pédicule cylindrique très court. Vient ensuite un renflement annulaire sur lequel s'insèrent de nombreux tubes de Malpighi, courts, capillaires et sinueux. Les vaisseaux larvaires ont complètement disparu à ce stade. L'intestin postérieur, qui commence un peu en avant de la ligne d'insertion des canaux uriques, est d'abord cylindrique, puis il se dilate en une grosse masse cylindro-conique, le rectum, sillonnée longitudinalement par six épaississements glandulaires rectilignes.

Le tube digestif des nymphes des Bombinæ (*Bombus muscorum*, *B. lapidarius*, *B. pratorum*, etc.), se distingue de celui des espèces précédentes par la réduction de l'œsophage, la longueur et la forme rectiligne ou légèrement sinueuse de l'intestin moyen et la présence de replis dans

l'intestin terminal. (V. pl. VI, fig. 13). L'œsophage est court et porte un renflement ovoïde postérieur constituant le jabot. L'intestin moyen, qui lui fait suite presque directement, est un tube rectiligne ou sinueux, dont le diamètre augmente progressivement vers la partie postérieure. Des faisceaux trachéens, disposés en éventail, vont se ramifier à sa surface dorsale et servent ainsi à le relier au tissu adipeux environnant tout en lui fournissant un solide point d'appui. L'orifice qui le fait communiquer à l'intestin postérieur est irrégulier, peu apparent et présente la forme d'une étoile à six branches. L'intestin postérieur débute par un renflement circulaire sur lequel existent encore les quatre tubes de Malpighi larvaires et où apparaissent de nombreux diverticules en doigts de gant, origines des tubes de l'adulte. Il décrit ensuite une grande circonvolution et se dilate enfin en une poche fusiforme, constituant le rectum.

EN RÉSUMÉ, de l'étude de ce chapitre, concernant les larves et les nymphes des Hyménoptères, il résulte :

1° Que le tube digestif larvaire se présente sous la forme d'un long sac, terminé en cæcum, à surface généralement striée et irrégulière, s'étendant de la bouche jusqu'à une très petite distance de l'extrémité postérieure du corps;

2° Que le rectum, encore très court, provient d'une invagination conique, à extrémité aveugle et portant, à son sommet, quatre tubes de Malpighi, très longs. Nous avons vu, en outre, que le tube digestif des nymphes diffère de celui des adultes :

1° Par la forme de l'œsophage qui est court ;

2° Par l'absence de jabot et d'appareil masticateur ;

3° Par la disposition des intestins moyen et postérieur, qui sont droits ou légèrement recourbés ;

4° Par l'absence de rectum ou dilatation de l'intestin terminal ;

Et enfin, 5° par la coexistence, pendant la première période de la vie nymphale, des tubes de Malpighi larvaires et de ceux de l'adulte, encore courts et capillaires.

CHAPITRE II

TUBE DIGESTIF DES BOMBINÆ ET DES PSITHYRINÆ.

Le tube digestif, constituant un appareil essentiellement glandulaire, nous allons le décrire chez les principales familles des Hyménoptères, les *Apidæ*, les *Megachilidæ*, les *Andrenidæ*, les *Panurgidæ*, les *Chrysididæ*, les *Melectidæ*, les *Vespidæ*, les *Pompilidæ*, les *Crabronidæ*, les *Ichneumonidæ*, les *Tenthredinidæ*, etc., en nous attachant surtout à indiquer les caractères différentiels qu'il présente dans chaque groupe.

Le tube digestif du *Bombus muscorum* adulte comprend six parties principales : le *pharynx*, l'*œsophage*, le *jabot*, l'*appareil masticateur*, l'*intestin moyen* et l'*intestin postérieur* (V. pl. VII, fig. 15). Il commence par une portion élargie et de forme rectangulaire qu'on peut, comparativement à ce qui existe chez les animaux supérieurs, désigner sous le nom de *pharynx*. Élargi à sa partie antérieure, il va progressivement en diminuant d'un tiers vers l'origine de l'œsophage et a une longueur qui varie de 3 à 4 millimètres. Son extrémité antérieure est percée d'un orifice à grand axe transverse, la bouche, dont la base est tapissée par une lamelle chitineuse qui s'arrête brusquement en arrière, mais se prolonge latéralement par deux appendices chitineux, styliformes et de couleur jaune foncé. Ces minces lamelles, de 2^{mm},6 de longueur, se rapprochent l'une de l'autre en se recourbant vers la ligne médiane et se terminent par un double crochet, dont les extrémités, dirigées en sens inverse, sont inclinées obliquement d'avant en arrière. La face inférieure du pharynx est tapissée, en avant, par une lamelle chitineuse qui émet, vers l'axe de l'organe, un appendice court et arrondi, et se prolonge latéralement par les deux tigelles dont nous venons de parler. En arrière de la lamelle, et directement en rapport avec elle, existe une membrane musculaire qui tapisse tout le plancher pharyngien ; épaisse

et opaque en avant, elle devient, dans sa seconde moitié, mince, diaphane et se continue ensuite dans l'œsophage. Latéralement et au-dessous, existent les deux conduits excréteurs des glandes supracérébrales qui s'ouvrent sur les côtés de la bouche. La face supérieure est recouverte par une mince membrane qui se prolonge, en avant, par un appendice triangulaire, dont nous avons parlé à propos des glandes. Enfin, au-dessus de cette première enveloppe, existe une épaisse couche de muscles disposés en deux séries obliques par rapport à l'axe. Latéralement, cette couche musculaire est traversée par les deux prolongements styliformes que nous avons signalés déjà et qui, chez les Bombinæ adultes, ont pour fonction de soutenir l'organe. De l'extrémité arrondie du crochet antérieur part un petit faisceau musculaire dirigé vers le bas, qui va se fixer à la plaque chitineuse de la partie inférieure de la tête.

Œsophage. — A la suite du pharynx vient un tube cylindrique, à parois transparentes, qui se renfle peu après en une vésicule ovoïde destinée à recevoir les conduits efférents des glandes thoraciques et post-cérébrales. Il se rétrécit ensuite, passe dans le trou occipital, le pédicule post-céphalique et arrive finalement dans le thorax, tout en conservant un diamètre uniforme. Dans le prothorax, il est complètement enveloppé par le massif antérieur des glandes salivaires, et ce n'est qu'au niveau du premier espace intersegmentaire qu'il se dégage complètement et chemine entre les gros faisceaux musculaires verticaux, au-dessous de la musculature longitudinale. Nous avons étudié le même organe chez un grand nombre d'espèces de *Bombus* indigènes, *B. hortorum*, *B. sylvarum*, *B. lapidarius*, *B. fragrans*, *B. hypnorum*, *B. pomorum*, etc., et partout les caractères ne diffèrent que fort peu de ceux signalés chez le *B. muscorum*. Chez tous, l'œsophage forme un tube allongé, cylindrique, droit ou faiblement flexueux, à parois minces, renflé en arrière du pharynx. Il traverse le thorax, où il est enveloppé dans le premier segment, par un massif glandulaire.

L'œsophage des *Psithyrinæ* (*Ps. rupestris*, *Ps. barbutellus*), prend naissance à la partie postérieure du pharynx et présente, à peu de distance de son origine, un renflement ovoïde. Enfin, arrivé dans l'abdomen, il s'élargit pour constituer le jabot. Cet organe, observé après la mort de l'insecte, possède une série de striations longitudinales dues à des replis de la peau.

Jabot. — Après l'œsophage vient le jabot qui n'est qu'une large dilatation de la seconde portion du tube digestif. Il est ovoïde ou parfois piriforme et remplit la presque totalité des deux premiers segments abdominaux quand il est fortement distendu par les aliments. A l'état de vacuité, il n'occupe plus que la région médiane et présente une série de stries longitudinales produites par des plissements de la membrane. Sur l'une de ses faces latérales et sur le côté postérieur, existe un renflement plus ou moins prononcé suivant les espèces, et à côté duquel se trouve l'appareil masticateur qui fait hernie dans la cavité centrale. Les parois du jabot sont, en général, minces, lisses, quand il est fortement distendu, transparentes, et permettent d'apercevoir les substances nutritives contenues dans son intérieur. Chez les autres *Bombinæ*, le jabot présente quelques différences individuelles. Il est ovoïde dans les *B. campestris*, *B. fragans;* piriforme dans les *B. pomorum*, *B. subterraneus* et porte une très légère dilatation latérale chez les *B. lapidarius* et les *Psithyrinæ.* Dans toutes les autres espèces, il remplit presque complètement les deux premiers segments abdominaux, au-dessus de la chaîne ganglionnaire, sous le vaisseau dorsal. Le cône, constituant l'appareil masticateur, ne s'insère pas sur son axe, mais se trouve légèrement déjeté sur un de ses côtés.

Appareil masticateur. — L'appareil masticateur (gésier de Dufour) (V. pl. VI, fig. 17), présente la forme d'un prisme quadrangulaire chez les jeunes et, chez les individus plus âgés, celle d'une masse également quadrangulaire, à bords arrondis, surmontée d'une très courte pyramide à quatre

faces. Il est composé de quatre clapets délimitant, par leur juxtaposition incomplète, un orifice en forme de croix. Chacun d'eux présente, sur ses bords, une série de soies chitineuses entre-croisées servant, sans nul doute, à tamiser les substances alimentaires et à régler leur passage dans l'intestin moyen. Ces soies, simples, non ramifiées, grêles, allongées et coniques, existent sur les faces latérales des clapets pyramidaux triangulaires, jusque vers leur milieu et ont leur extrémité recourbée dirigée vers le bas (V. pl. VI, fig. 18). Enfin, vers la partie inférieure et externe de l'appareil masticateur, vient se fixer la membrane enveloppante du jabot. Un canal grêle, court et cylindrique rattache cet organe à l'intestin moyen. Le point d'union se fait dans la région médiane de la face antérieure de ce dernier et l'appendice pénètre même, sous forme de prolongement vermiforme, dans la partie centrale de l'intestin moyen et s'y termine, après un trajet de 6 à 7 millimètres, par un orifice circulaire. Les quatre *clapets* ou *lèvres* qui constituent cet appareil ont, chez les Bombinæ et les Psithyrinæ, la forme d'une pyramide triangulaire ou d'un coin dont le bord supérieur est tapissé de longues soies chitineuses, jaunes, légèrement recourbées à leur sommet et à base bifide. Elles vont se perdre peu à peu au bord supérieur de la lèvre, de sorte que le reste n'est recouvert que par une membrane chitineuse. Sur les parois latérales, ces soies sont disposées en plusieurs séries et entre-croisées à leur sommet. Leur nombre va progressivement en diminuant vers le milieu de la lèvre, où elles sont remplacées par de petites plaques chitineuses, imbriquées comme les tuiles d'un toit. A la suite de cet appareil vient un pédicule court et cylindrique qui unit l'intestin moyen à l'appareil masticateur et qui pénètre même dans l'axe du premier sous forme de prolongement, de longueur variable et facilement dévaginable.

Chez les *Psithyrinæ*, l'appareil masticateur est quadrangulaire, à surface aplatie et à lèvres élargies à leur sommet et disposées en croix. Leurs bords sont recouverts par une

lamelle chitineuse courbe et hérissée de longues soies entrecroisées et dirigées en arrière. Le pédicule qui suit est court et se prolonge dans l'axe de l'intestin moyen.

Intestin moyen (ou ventricule chylifique de Dufour). — Cette seconde partie est, sans contredit, la plus importante du tube digestif. Elle a la forme d'un canal presque uniformément cylindrique qui s'étend, en se recourbant et se pelotonnant, du 2ᵉ au 5ᵉ segment abdominal. Son diamètre varie, chez les divers *Bombinæ*, de 1 millimètre à $1^{mm},6$. L'intestin moyen, qui part de l'extrémité antéro-inférieure de l'abdomen, se dirige ensuite vers la gauche et, arrivé vers l'origine du 5ᵉ anneau, il s'élève vers la face dorsale, s'étend transversalement, de gauche à droite, pour se recourber de nouveau vers la face inférieure du segment. Parvenu un peu au-dessus du système nerveux, il se relève vers la partie tergale de l'anneau, en tournant sa pointe vers l'extrémité antérieure du corps. Cette dernière portion est comprise entre les deux premières courbures de l'intestin grêle ou terminal. En résumé, l'intestin moyen des *B. muscorum* et des *B. pratorum* décrit deux courbes latérales, unies entre elles par un arceau disposé transversalement au-dessous de la portion tergale du 4ᵉ segment abdominal.

Chez les autres *Bombinæ*, l'intestin moyen présente les mêmes caractères et le même nombre de circonvolutions que celui du *B. muscorum*. Il décrit deux courbes latérales unies entre elles par une portion transverse. De nombreux ramuscules trachéens le maintiennent dans une position fixe, et ses derniers replis sont entourés par les faisceaux formés par les tubes de Malpighi. Chez les femelles, la portion antérieure, rectiligne et oblique, située en avant de la première courbure, passe entre les follicules ovariens et les sépare en deux faisceaux, soudés dans leur partie antérieure.

L'intestin moyen des *Psithyrinæ* est, de même, à peu près uniformément cylindrique et muni de 120 à 130 bourrelets circulaires. Il décrit deux courbes latérales et une courbe transverse et se soude à l'intestin postérieur, après avoir

atteint une longueur qui dépasse parfois, chez les grosses espèces, 15 millimètres. Ce canal est pourvu de parois épaisses et musculaires et d'un large diamètre central. Les diverses couches constitutives de ces parois sont, en allant de dehors en dedans : 1° une couche de fibres longitudinales; 2° une couche musculaire formée par des fibres annulaires; 3° une membrane de support, hyaline et sans structure; 4° l'épithélium sécréteur, formé par de grosses cellules glandulaires allongées, et enfin 5°, tout à fait à l'intérieur, un revêtement d'apparence strié, comparable à une intima chitineuse. Le tube présente, sur tous ses parcours, des arceaux annulaires, dirigés perpendiculairement à l'axe et produits par des replis internes des membranes. Ces arceaux circulaires sont très nombreux : nous en avons compté 135 chez le *B. muscorum*, 148 chez le *B. pratorum*, etc. Leur nombre varie donc de 140 à 150. Avant d'aller plus loin, expliquons les termes d'*anneaux transverses*, de *bourrelets annulaires*, etc., que nous allons employer fréquemment dans la suite. Ces annulations, de couleur blanchâtre, très apparentes au premier examen du tube digestif, sont dues à des replis membraneux internes qui, dans une section longitudinale, apparaissent sous des formes rectangulaires, trapézoïdales ou triangulaires et dont les sommets et les bords, très irréguliers, sont recouverts par l'épithélium glandulaire. L'espace compris entre les deux faces latérales est occupé par une musculature circulaire, qui est très réduite aux autres points, où les fibres longitudinales adhèrent presque à la couche qui supporte les cellules sécrétrices. L'extrémité postérieure du canal se rétrécit brusquement et communique à la portion grêle de l'intestin postérieur. De nombreux filaments trachéens, émanés de deux troncs latéraux, et des faisceaux, formés par les tubes de Malpighi, disposés transversalement, servent à consolider l'organe.

Intestin postérieur. — A l'intestin moyen fait suite la partie antérieure et grêle de l'intestin terminal, à l'origine de laquelle sont insérés les tubes de Malpighi. Ce canal, d'un diamètre

à peine égal au tiers de celui de l'organe précédent, décrit trois courbes : une courbe antérieure, à convexité dirigée en avant, une courbe latérale gauche qui embrasse la dernière portion de l'intestin moyen et qui se continue par un canal de même diamètre, décrivant une dernière courbure, disposée à angle droit et dirigée en arrière. C'est à la suite de ce dernier repli que l'intestin terminal prend une direction rectiligne postérieure et va former, en arrière, la *poche rectale*. Ces différentes portions sont étroitement consolidées, maintenues dans une position fixe par de nombreux filaments trachéens émanés de deux gros troncs latéraux et unies à l'intestin moyen par l'intermédiaire des tubes de Malpighi. Ce canal n'est pas uniformément cylindrique, car il présente des replis, des cannelures et des épaississements longitudinaux au nombre de six à huit. Ses parois, comme celles du tube précédent, sont parcourues par d'innombrables ramifications capillaires trachéennes. Enfin, vers sa partie postérieure, il présente une brusque dilatation ovoïde constituant le *rectum*, précédé lui-même d'une dépression circulaire plus ou moins profonde suivant les individus.

Le *rectum* est parcouru par de longs épaississements glandulaires, placés symétriquement par rapport à l'axe de l'organe et déjà fort apparents chez les nymphes. Enfin, cette dilatation intestinale se rétrécit sensiblement et se continue par un canal, plus large que la portion prérectale, à parois épaisses, aplati transversalement et se terminant par l'orifice anal ovoïde. Ce dernier est muni d'un épais bourrelet musculo-circulaire, constituant un puissant sphincter. Entre le *rectum* et la portion grêle de l'intestin postérieur existe une valvule irrégulière, à bords frangés ou annulaires, délimitant nettement ces deux parties. Chez les autres *Bombinæ* et les *Psithyrinæ,* l'intestin terminal présente à peu près les mêmes caractères.

CHAPITRE III

TUBE DIGESTIF DES MEGACHILIDÆ, DES PANURGIDÆ ET DES CHRYSIDIDÆ

I. **Megachilidæ et Panurgidæ.** — Le tube digestif des *Megachilidæ*, et en particulier celui des *Osmia*, retiligne dans sa portion antérieure, est très sinueux dans les trois derniers segments abdominaux. Complètement déroulé, il ne dépasse guère une fois et demie la longueur du corps de l'insecte (V. pl. VII, fig 5).

Le *pharynx*, relativement grêle, rectangulaire, est soutenu latéralement par deux appendices chitineux, rapprochés vers la face dorsale et provenant d'une lamelle sous-buccale à laquelle sont suspendues les glandes sublinguales. Celui de la *Cilissa melanura* (V. pl. VII, fig. 2) est allongé, rectangulaire, pourvu supérieurement d'une couche musculaire très épaisse, et porte, à sa face inférieure, une plaque chitineuse sous-buccale. Cette dernière, bifide en avant, s'étend jusqu'au menton, et présente, suspendues au-dessous d'elle, des glandes sublinguales très volumineuses. Elle se prolonge, en arrière, par deux appendices styliformes, grêles, recourbés, et réunis, à leur extrémité, par un arc transverse.

L'*œsophage*, chez l'*Osmia* (V. pl. VII, fig. 5) est long, cylindrique et légèrement sinueux. Il présente, dans le mésothorax, un léger renflement ovoïde, puis reprend son volume primitif et le conserve jusqu'à la région abdominale, et ce n'est que dans le premier segment de cette partie du corps qu'il se dilate pour former le *jabot*. L'*œsophage* des *Cilissa* présente les mêmes caractères que celui des *Osmia*, mais il en diffère pourtant par l'absence complète de renflement mésothoracique.

Le *jabot* des *Osmia* est une poche allongée, cylindrique ou fusiforme et diffère essentiellement, par sa forme, de celui des autres Hyménoptères. Il s'étend dans les trois pre-

miers segments abdominaux, qu'il remplit en partie quand il est fortement distendu. Cet organe, long de 2 à 3 millimètres, conique à ses deux extrémités, légèrement bombé à sa face supérieure, est cylindrique dans sa région médiane. Ses parois sont minces, transparentes et s'insèrent sur le rebord circulaire de l'extrémité antérieure de l'appareil masticateur. Le *jabot* de la *Cilissa melanura* est un organe à parois également minces, étendu dans les deux premiers segments abdominaux, et portant, sur le côté droit, une dilatation hémisphérique, constituant une espèce de *panse*, peu accentuée dans certains individus, mais très nette chez d'autres. A l'état de vacuité, l'organe est sillonné par une dépression longitudinale déjetée sur le côté gauche.

L'*appareil masticateur* des *Osmia* (*Os. parietina*, *Os. cærulescens*, etc.) est relativement réduit, quant à ses dimensions. Sa partie supérieure, de forme quadrangulaire, est munie de quatre lèvres fortement musculaires, qui limitent, du côté du jabot, un orifice en croix, de couleur jaune pâle due à la présence de nombreuses soies chitineuses enchevêtrées et dirigées vers le bas. La portion cylindrique et libre qui l'unit à l'intestin moyen a complètement disparu et se trouve cachée, sous forme d'appendice tubuleux, dans l'axe de ce dernier lequel s'insère, de cette façon, à la base de l'extrémité inférieure de l'appareil masticateur. Chez la *Cilissa melanura*, cet organe (V. pl. VII, fig. 2) présente la forme d'un tronc de cône à contours irréguliers et à large base tournée vers le haut. Il est, comme dans les espèces précédentes, pourvu de quatre lèvres munies de soies chitineuses et limitant un orifice en croix. Toute sa moitié supérieure fait issue dans la cavité du jabot et l'inférieure seule est libre ; elle se continue par un long tube cylindrique, qui occupe l'axe des deux tiers antérieurs de l'intestin moyen.

L'*Intestin moyen* des *Osmia* est un tube uniformément cylindrique, de 4 à 5 millimètres de long et plusieurs fois recourbé sur lui-même. Il part du côté droit et se dirige brusquement vers la gauche, puis s'élève vers la face dor-

sale de l'abdomen, en suivant une marche parallèle à la première, mais inverse, pour se courber ensuite vers le bas et s'unir à l'intestin postérieur. Ses parois sont pourvues d'épaississements internes très nombreux : 100 chez l'*Osmia parietina*, 98 dans l'*Osmia cærulescens*, etc. Chaque bourrelet annulaire est séparé de son voisin par une dépression parallèle à ce dernier. Les *Cilissa* possèdent un *intestin moyen* de 6 à 8 millimètres de longueur. D'abord rectiligne, il se recourbe, de droite à gauche, en décrivant un tour de spire avant de s'unir à l'intestin terminal. Son extrémité antérieure est élargie, cordiforme, échancrée en son milieu et pourvue de deux renflements latéraux hémisphériques. C'est dans l'échancrure médiane qu'est encastrée la partie externe et inférieure de l'appareil masticateur. Cet organe possède des épaississements ou replis internes annulaires, d'abord incomplets dans la région des bourrelets latéraux antérieurs, mais sans solution de continuité dans la partie cylindrique. Leur nombre est relativement considérable et s'élève à 60 (V. pl. VII, fig. 2).

Les *Megachilidæ* (*Osmia*) sont pourvus d'un *intestin terminal* comprenant une partie antérieure grêle et sinueuse et une vaste dilatation postérieure, constituant le rectum. La première portion est cylindrique, deux fois recourbée sur elle-même et parcourue, dans toute son étendue, par des striations longitudinales. Elle présente, en avant, un léger renflement sur lequel sont insérés les tubes de Malpighi. En avant du *rectum* existe une échancrure peu accentuée, correspondant à une valvule circulaire interne. La dernière dilatation intestinale, à parois également minces, porte, disposés symétriquement sur une même ligne, *six* bourrelets cylindriques ou ovales suivant les espèces, constituant les *glandes rectales*. Entre l'orifice anal et le rectum existe un tube cylindrique, à parois épaisses et long de 1 à 1mm,5. Chez les *Cilissa melanura*, l'intestin terminal est long, filiforme, sinueux, et parcouru longitudinalement par 5 ou 6 épaississements de couleur blanchâtre. Il est recouvert, sur le côté gauche, par un large faisceau de tubes uriques. Sa

portion terminale ne m'a pas paru présenter d'étranglement circulaire et se dilate brusquement pour former le *rectum*, organe court et ovoïde. Ses parois transparentes portent, disposées sur deux lignes, *six* bourrelets ellipsoïdaux constituant les *glandes rectales*. L'appareil se continue par un appendice tubuleux, très court, qui va s'ouvrir à l'orifice anal.

En résumé, le tube digestif des *Panurgidæ* est caractérisé par un renflement cordiforme à l'origine de l'intestin moyen, et par sa faible longueur qui atteint à peine une fois et demie celle du corps de l'insecte.

2° **Chrysididæ**. — Les *Chrysididæ* (*Ch. ignita*, *Ch. fulgida*, *Ch. auripes*, etc.) possèdent un tube digestif caractérisé par la réduction considérable de l'appareil masticateur, par la présence d'un sillon médian qui divise le jabot en deux lobes et par l'absence de circonvolutions dans l'intestin moyen et dans l'intestin postérieur. En effet, ces deux portions si importantes de l'organe sont courtes et disposées presque en ligne droite, sauf une légère courbure en forme de S qu'elles présentent à leur point de soudure et qui est située dans un plan vertical, perpendiculaire à l'axe du corps (V. pl. VII, fig. 4).

Le *pharynx* est large, rectangulaire et soutenu latéralement par deux appendices chitineux et cylindriques provenant de la lamelle transverse sous-buccale. La face supérieure est recouverte par une puissante musculature à faisceaux obliques et l'inférieure, pourvue, en avant, d'une plaque chitineuse.

A la suite du pharynx, et naissant de l'espace compris entre les extrémités terminales des baguettes latérales, vient un tube, d'abord conique, puis cylindrique, grêle, constituant l'*œsophage*. Ce canal traverse la partie postérieure de la tête, le thorax, où il prend un renflement ovale très court et arrive enfin dans l'abdomen, dans lequel il se dilate pour former une vaste poche présentant deux lobes latéraux séparés par un sillon longitudinal. Cette poche, ou *jabot*, est trapézoïdale quand l'organe est vide, mais cordiforme

et à surface lisse dans son état de plénitude. En avant et en arrière, existent deux échancrures plus ou moins prononcées, entre lesquelles se trouve compris le sillon dont nous avons déjà parlé. En arrière vient s'insérer l'*appareil masticateur*, limité de part et d'autre par les renflements latéraux de l'échancrure postérieure. Cet organe est ici, comme chez beaucoup d'Hyménoptères, fort peu développé et ne comprend, à l'état libre, que la partie supérieure triturante. Cette dernière est formée par quatre lèvres pourvues d'une épaisse musculature et recouvertes intérieurement par une mince membrane chitineuse portant des soies sur ses bords et à sa face supérieure. Sa base se continue par un très court pédicule déterminant une échancrure en avant de l'intestin moyen, et se prolongeant, dans l'axe de ce dernier, sous forme d'appendice de 1 à $1^{mm},5$ de longueur.

L'*intestin moyen* se présente sous la forme d'un tube court, légèrement renflé en avant et uniformément cylindrique dans sa dernière portion. En arrière, il se recourbe vers la face dorsale, décrit un quart de cercle et va s'unir à l'intestin terminal. Sa surface est parcourue par une trentaine d'épaississements annulaires séparés par des sillons transversaux parallèles.

L'*intestin postérieur* est très court, recourbé en crochet en avant et renflé postérieurement; sa surface est lisse et ses parois diaphanes. Avant de produire l'étranglement prérectal, il se dilate et forme une masse cylindroïde, transparente et nettement différente de la portion antérieure. Le *rectum* a la forme d'un cône à base antérieure et à sommet tourné vers l'extrémité du corps. Il se prolonge par un long appendice tubuleux terminé à l'orifice anal. Sur ses parois existent *six* glandes rectales, allongées, épaisses et de couleur blanchâtre. Elles s'étendent de la base au sommet de l'organe et sont disposées symétriquement par rapport à son axe.

CHAPITRE IV

TUBE DIGESTIF DES ANDRENIDÆ.

Pour l'étude de l'appareil digestif, nous ne décrirons chez les Andrènes, que celui de l'*Andrena pilipes*, attendu que cet organe présente dans les autres espèces, les mêmes caractères (V. pl. VII, fig. 17 et 18).

Le *pharynx*, qui se prolonge en avant par une lèvre triangulaire, est allongé, rectangulaire ou parfois rétréci en arrière. Sa face supérieure est fortement musclée et l'inférieure présente, en avant, une lamelle chitineuse sous-buccale qui porte transversalement un petit massif glandulaire constituant les glandes sublinguales. Latéralement, existent deux prolongements grêles qui soutiennent les parois pharyngiennes et se terminent par un crochet bifide dont la pointe postérieure est très allongée. A la partie terminale du pharynx existent de puissants faisceaux musculaires destinés à le fixer à la base de la tête. L'appareil digestif des *Halictus* (V. pl. VII, fig. 16) ne dépasse guère que d'un cinquième la longueur du corps de l'insecte, et diffère de celui des autres *Andrenidæ :* 1° par la forme du pharynx et 2° par celle de la partie antérieure de l'intestin moyen. Le *pharynx* de l'*Ha. quadricinctus* est allongé, triangulaire, recouvert à la face supérieure par une épaisse couche musculaire, et à la face inférieure d'une lamelle chitineuse disposée transversalement au-dessous de la bouche. Elle porte, suspendues en avant, les glandes sublinguales et émet latéralement deux appendices très grêles, destinés à soutenir les parois pharyngiennes et qui vont se rapprochant successivement jusqu'à se mettre presque en contact non loin de l'origine de l'œsophage. Chez le *Sphecodes fuscipennis*, le *pharynx* (V. pl. VII, fig. 7), vestibule de l'appareil digestif, est un organe de forme trapézoïdale ou rectangulaire, aplati transversalement, et pourvu, en avant, d'une fente ovale, la bouche. Une puissante musculature, à faisceaux dirigés obliquement,

recouvre sa face supérieure et, au-dessous, existe une plaquette chitineuse sous-buccale, portant un massif glandulaire disposé en forme d'H. Latéralement, l'organe est soutenu par deux lamelles chitineuses qui, partant de la base des appendices, vont se terminer près du trou occipital.

L'*œsophage*, chez l'*Andrena pilipes*, natt à peu près au niveau de la portion terminale des tigelles chitineuses latérales. Il traverse le collier œsophagien, reçoit les conduits excréteurs des glandes thoraciques, pénètre dans le thorax, où il est, dans le premier segment, ainsi que dans la moitié antérieure du second, complètement enveloppé par les lobes supérieurs des glandes. Il devient libre ensuite, passe entre les deux prolongements glandulaires postérieurs, s'élargit progressivement, et arrive finalement dans l'abdomen. Sur tout son parcours, il présente des parois relativement épaisses, sillonnées par des stries longitudinales peu accentuées. Cet organe est, chez l'*Halictus quadricinctus*, remarquable par sa gracilité et sa longueur, qui atteint les trois quarts de celle de l'appareil digestif tout entier. Dans la région postérieure céphalique, il se renfle légèrement pour recevoir les canaux excréteurs des glandes salivaires, puis il traverse, en ligne droite et sans se dilater, le thorax et le premier anneau abdominal. Arrivé dans le second, il s'évase progressivement pour former une large et volumineuse poche piriforme, le jabot. L'œsophage du *Sphecodes fuscipennis*, également grêle et cylindrique, présente d'abord un renflement ovoïde, où vont s'ouvrir les canaux excréteurs des glandes thoraciques. Il passe ensuite sous les faisceaux musculaires longitudinaux du thorax, et pénètre dans l'abdomen où il se dilate brusquement, pour former un jabot de dimensions considérables.

Le *jabot* de l'*Andrena pilipes*, est une poche sphéroïdale, à parois minces, qui, fortement distendues, mettent en évidence un renflement latéral gauche assez volumineux (1).

(1) Il est, chez l'*Andrena tibialis*, large, conique et pourvu de deux sillons longitudinaux le divisant en trois lobes dont les deux latéraux se prolongent, en arrière, sous forme d'appendices courts et coniques.

Celui de l'*Halictus quadricinctus*, est composé de deux portions : l'une antérieure conique, et l'autre inférieure ellipsoïdale. Sa face postérieure recouvre complètement l'appareil masticateur qui proémine, comme un mamelon cylindrique, dans sa cavité ; de même, ses bords sont en contact avec deux dilatations sphéroïdales de l'intestin moyen. Ses parois sont minces, transparentes et faiblement musculaires ; elles sont lisses à l'état de plénitude de l'organe, mais sillonnées de stries longitudinales quand ce dernier est vide. Le *jabot* des *Sphecodes* (V. pl. VII, fig. 7), complètement distendu, est très volumineux et occupe une capacité presque égale à celle du reste de l'appareil digestif. Il est situé dans les trois premiers segments abdominaux et comprend deux renflements principaux, séparés par un léger sillon circulaire. Le premier est conique et fait directement suite à l'œsophage ; le second, sphéroïdal, est le plus volumineux, et occupe à lui seul, les deuxième et troisième anneaux de l'abdomen. Ses parois, transparentes, enveloppent la première portion de l'appareil masticateur, de dimensions assez réduites.

L'*appareil masticateur* des *Andrena* est, de tout point, semblable à celui des *Bombus* (V. pl. VII, fig. 18). Il s'insère légèrement à gauche du jabot, et ne proémine que fort peu dans la cavité de ce dernier organe. Sa portion antérieure ou triturante, comprend quatre lèvres très épaisses, limitant antérieurement une fente cruciale munie de nombreuses soies entrecroisées, de couleur jaune foncé. La portion postérieure est amincie, courte, cylindrique, et se prolonge dans l'axe de l'intestin moyen, sous l'aspect d'un appendice filiforme. Celui du l'*Andrena pilipes* est peu apparent et ne représente qu'un simple étranglement compris entre l'intestin moyen et le jabot. Cet appareil est très réduit chez les *Halictus* et ne comprend que la portion supérieure, armée de quatre lèvres musculaires. Il est recouvert, dans ses trois quarts antérieurs,' par les parois du jabot, et se trouve comme enchassé entre deux proéminences latérales et sphé-

riques de l'intestin moyen. La portion grêle de l'appareil masticateur varie quant à ses dimensions, suivant les espèces. Elle est cylindrique, très courte et enveloppée par l'intestin moyen. Chaque lèvre, indépendamment de la membrane externe, prolongement de celle du jabot, comprend deux autres couches formées par des fibres musculaires longitudinales et circulaires, et intérieurement une membrane chitineuse jaune pâle, hérissée, sur son bord supérieur, de soies peu nombreuses et recourbées vers le bas. Entre cette dernière et les faisceaux musculaires existent des cellules disposées en une couche unique. Également très réduit, l'*appareil masticateur* des *Sphecodes*, ne comprend que la portion supérieure suivie d'un court pédicule qui l'unit à la face médio-antérieure de l'intestin moyen. La première partie est quadrangulaire, aplatie et pourvue de quatre lèvres fortement musculaires (muscles longitudinaux et muscles annulaires), revêtues intérieurement d'une couche peu épaisse de chitine, portant vers le haut des soies nombreuses et recourbées vers le bas. Elle fait complètement issue dans la cavité du jabot et se continue par une partie courte, rétrécie, à peine marquée au dehors, pénétrant dans l'axe de l'intestin moyen.

Chez l'*Andrena pilipes*, l'*intestin moyen* (ou ventricule chylifique) est relativement étendu et atteint parfois de 8 à 10 millimètres de longueur. Il se dirige d'abord de gauche à droite, en augmentant progressivement de diamètre, puis monte vers la face dorsale de l'abdomen, en décrivant une courbure en fer à cheval et prend de nouveau, une direction vers le bas et en arrière, où il se rétrécit brusquement pour s'unir à l'intestin postérieur. Ses parois sont parcourues transversalement par une série d'anneaux, parallèles entre eux, très nombreux (de 70 à 80). La partie antérieure de l'organe est, dans l'*Andrena tibialis*, élargie, échancrée en son milieu et bifide. Les deux prolongements latéraux sont courts, hémisphériques et présentent des bandelettes internes incomplètes, demi-circulaires, s'arrêtant vers le mi-

lieu de l'organe. L'*intestin moyen* des *Halictus* (*Ha. quadricinctus*) est un tube élargi, cylindrique, relativement court (3 à 4 milimètres) et présentant, à sa surface, une série de boursouflures correspondant à des bourrelets ou replis épithéliaux internes (V. pl. VII, fig. 16). Son extrémité antérieure est cordiforme, échancrée dans sa région médiane, bilobée et pourvue de deux renflements latéraux striés, boursouflés et en contact avec la face postérieure du jabot. Dans l'échancrure médiane est enchassée la portion triturante de l'appareil masticateur. Il se dirige d'abord obliquement de droite à gauche, se redresse, en se recourbant vers la face dorsale, prend une marche transverse, s'incline vers le bas et s'unit enfin à l'intestin postérieur. Il décrit, comme on le voit, trois courbes et suit deux directions obliques, formant entre elles un angle aigu. Ses parois, irrégulières et sinueuses, sont parcourues par des replis annulaires, au nombre de 30 environ. Chez les *Sphecodes*, l'*intestin moyen* est relativement long, cylindrique, pourvu de deux courbures et disposé en forme de S renversée (V. pl. VII, fig. 7). Il marche d'abord vers la gauche, se relève vers la face dorsale de l'abdomen en décrivant un arc, prend ensuite une direction transversale perpendiculaire à l'axe du corps et se recourbe finalement vers le bas et en arrière avant de s'unir à l'intestin postérieur. C'est un tube cylindrique, d'un diamètre à peu près uniforme et pourvu de 50 à 60 épaississements ou bourrelets annulaires, séparés par des sillons parallèles.

L'*intestin postérieur* des *Andrena*, d'abord assez élargi, se rétrécit ensuite progressivement pour ne former qu'un tube filiforme, sinueux et de couleur blanchâtre. Il est parcouru, dans toute sa longueur, par 5 ou 6 colonnes, à marche flexueuse, dues à des replis internes des couches musculaires et épithéliales, et qui ne prennent fin qu'à l'étranglement prérectal. Cette portion grêle est très sinueuse. Elle se dirige d'abord de droite à gauche, se recourbe ensuite, en entourant l'intestin moyen, décrit une demi-circonférence

pour se diriger vers le bas et s'élargir ensuite en une poche piriforme, renflée antérieurement, constituant le *rectum*. Les parois de ce dernier sont minces, transparentes, de couleur jaunâtre et portent, disposés sur une même ligne circulaire, *six* boutons ovoïdes ou sphéroïdaux désignés sous le nom de *glandes rectales*. L'organe se continue ensuite, sur une longueur de 1 à 2 milimètres, par un appendice tubuleux qui va déboucher à l'orifice anal, situé au-dessus de la base de l'aiguillon venimeux.

Chez les *Andrena*, contrairement à ce qui a lieu chez les *Halictus* et les *Sphecodes*, le tube digestif atteint deux fois et demie la longueur du corps de l'insecte.

L'*intestin postérieur* est fixé, chez les *Halictus*, dans la région médio-postérieure du bord terminal de l'intestin moyen. Il se présente sous la forme d'un mince filament blanchâtre qui, après avoir décrit une courbe vers la droite, se dirige en arrière, en se rétrécissant à son extrémité, pour se dilater ensuite et former le *rectum*, piriforme et allongé. A son bord antérieur sont fixés de 40 à 50 tubes de Malpighi. Ses parois, lisses dans la plupart des espèces, sont parfois sillonnées par 5 à 7 bourrelets longitudinaux. En avant du rectum existe un rétrécissement correspondant à un bourrelet annulaire très net. Il porte, le long de ses parois, 6 bourgeons circulaires, ovales ou ellipsoïdaux, disposés irrégulièrement sur une ligne sinueuse, constituant les *glandes rectales*. L'organe se prolonge par un appendice tubuleux, à parois épaisses, de 1 à 2 milimètres de longueur.

Le tube digestif des *Halictus* est à peu près égal à une fois et demie la longueur de leur corps. Les *Sphecodes* possèdent un *intestin postérieur* recourbé presque à angle droit du côté gauche et qui, après avoir décrit un arc, prend une direction postérieure. C'est à son origine qu'est situé un renflement circulaire sur lequel sont disposés, en une seule rangée, de 60 à 70 tubes de Malpighi. Ses parois sont minces, lisses, transparentes et de couleur jaune pâle. Dans l'avant-dernier segment abdominal, il se rétrécit brusquement pour

se dilater ensuite et former le *rectum*. Ce dernier est volumineux, conoïde, à parois de même structure que celles du tube précédent et porte, disposées sur deux rangées, 6 petites masses blanchâtres et sphéroïdales constituant les *glandes rectales*. Il se poursuit par un prolongement cylindrique, blanchâtre, à parois épaisses, qui débouche à l'orifice anal situé au-dessus d'une plaquette chitineuse lancéolée de la base de l'aiguillon. En résumé, le tube digestif des *Sphecodes*, moins étendu que celui des *Bombinæ*, atteint à peine le double de la longueur du corps de l'insecte.

CHAPITRE V

TUBE DIGESTIF DES MELECTIDÆ.

Chez les *Nomada* (*N. solidaginis*, *N. fucata*, *N. ruficornis* etc.), le tube digestif, loin d'atteindre un développement aussi considérable que chez les Bombinæ, dépasse à peine une fois et demie la longueur du corps de l'insecte (V. pl. VII, fig. 9).

Le *pharynx* est court, élargi en avant, rétréci en arrière et soutenu latéralement par deux prolongements chitineux émanés de la plaque sous-buccale.

L'appareil digestif des *Epeolus* (V. pl. VII, fig. 10), qui atteint une fois et un quart la longueur du corps, diffère de celui des Nomada : 1° par la réduction de l'intestin moyen, 2° par la disposition presque rectiligne de l'intestin postérieur et 3° par l'absence de renflement œsophagien mésothoracique.

L'œsophage des Nomada est allongé, tubuleux, filiforme et conserve son même diamètre sur toute sa longueur, excepté dans le mésothorax où il présente un renflement ovoïde. Arrivé dans le premier segment abdominal, il s'élargit et constitue une poche, à parois minces, désignée sous le nom de jabot. L'œsophage des *Epeolus* est également un tube mince et filiforme qui diffère de celui des *Nomada* par l'absence d'un renflement.

Le *jabot* de la *Nomada solidaginis*, de forme ovoïde, occupe les deux premiers segments abdominaux. Celui de la *N. fucata* est piriforme. Sa face postérieure est aplatie ou légèrement bombée et s'insère, dans sa région médiane, sur les parois antérieures de l'appareil masticateur. Le jabot de l'*Epeolus* est ovoïde, à parois minces, transparentes et plissées longitudinalement. Il s'unit, par sa face postérieure, à l'*appareil masticateur* qui est, comme chez l'espèce précédente, réduit à sa portion triturante. Cette première partie est mince, grêle, presque cylindrique, de couleur blanchâtre et pourvue de quatre mâchoires limitant, en avant, un orifice en forme de croix, bordé de soies chitineuses peu abondantes. Il sert, comme on le voit, de trait d'union entre le jabot et l'extrémité antérieure de l'intestin moyen et se prolonge, dans l'axe de ce dernier, sous forme d'appendice cylindrique de 1 à 2 millimètres de longueur. L'appareil masticateur des *Nomada* est un organe rudimentaire qui, vu du jabot, présente une face légèrement bombée, pourvue d'une fente cruciale à peine distincte, par sa couleur, des autres tissus. Chaque lèvre est pourvue de deux couches musculaires, recouvertes intérieurement par une membrane chitineuse portant, sur ses bords et vers l'orifice supérieur, quelques soies chitineuses.

L'*intestin moyen* des *Nomada* (V. pl. VII, fig. 9) est un tube cylindrique de 4 à 5 millimètres de long qui, partant de la droite du corps, se dirige vers la gauche, se recourbe vers le haut, revient transversalement du côté opposé et s'unit à l'intestin postérieur après s'être recourbé vers le bas. Il décrit, par conséquent, un tour et demi de spire. Ses parois sont parcourues par des arceaux transverses et parallèles entre eux, très minces, dont le nombre est compris entre 95 et 100. Celui de l'*Epeolus*, très court, ne dépasse pas 4 millimètres de long (V. pl, VII, fig. 10). Il est élargi à sa partie supérieure qui présente une légère concavité, décrit ensuite une courbe de droite à gauche, revient sur lui-même en se dirigeant vers la face dorsale, puis en arrière,

pour s'unir à l'intestin postérieur. Comme dans les autres espèces, il porte des bourrelets annulaires, au nombre de 50 à 60.

L'*intestin postérieur*, qui vient ensuite, est un tube de même longueur, mais d'un diamètre égal à la moitié de celui de l'intestin moyen. Uniformément mince dans sa partie antérieure, il se recourbe en S, chez la *Nomada*, en s'élargissant légèrement vers son milieu. Enfin, à son extrémité terminale, il se rétrécit brusquement pour former un étranglement circulaire très net suivi bientôt d'une brusque dilatation ovoïde, constituant le rectum. Les parois de l'intestin terminal sont minces, diaphanes et présentent, quand on les examine à un fort grossissement, 6 striations rectangulaires disposées longitudinalement. Cet organe est relativement court chez l'*Epeolus* et se dirige, après avoir décrit deux replis antérieurs peu accentués, en ligne droite jusqu'au *rectum*, en avant duquel il présente un repli circulaire. Cette partie terminale du tube est une vaste poche ovoïde, allongée, à parois minces, portant en avant, placés sur une même ligne circulaire, une série de 6 bourrelets blanchâtres et épais, constituant les *glandes rectales*. Les parois de la portion grêle de l'intestin postérieur sont blanchâtres, épaisses et pourvues de 6 bandelettes longitudinales nettement visibles. Une portion tubuleuse, cylindrique, termine l'appareil digestif et va aboutir à l'orifice anal. Le *rectum* des *Nomada* est une poche piriforme, élargie à sa base, conique à son sommet et porte sur ses parois, disposés symétriquement sur une même ligne, 6 boutons ovales, dus à des épaississements internes, formant les *glandes rectales*. Le tube qui lui fait suite est très court et va s'ouvrir au-dessus de la partie moyenne de l'armure génitale femelle.

CHAPITRE VI

TUBE DIGESTIF DES VESPIDÆ.

1° VESPINÆ ET POLISTINÆ. — Pour l'étude du tube digestif des *Vespinæ*, nous allons prendre comme type une espèce très commune dans le Plateau Central, la *Vespa germanica* (V. pl. VII, fig. 8).

En ce qui concerne la description du *pharynx*, on examinera successivement : 1° sa face supérieure ; 2° sa face inférieure ; et 3° son bord antérieur ou buccal. La face supérieure comprend, en avant, une lamelle chitineuse, très diversement conformée, qui émet, au-dessous de la lèvre supérieure, un petit prolongement chitineux, rectangulaire, arrondi à son sommet et présentant, sur tout son pourtour, de nombreuses soies simples et disposées en plusieurs rangées. De l'appendice médian partent latéralement deux branches courbes et terminées par une petite expansion triangulaire ou cordiforme. De chaque branche, pourvue généralement de deux dents, l'une latérale et l'autre antérieure, part un arceau chitineux recourbé en avant. L'espace compris entre cet arceau et le bord postérieur de la pièce chitineuse que nous avons tout d'abord décrite, est occupé par une membrane cornée et transparente. Enfin, en arrière et au-dessous existe une épaisse couche de muscles soutenus latéralement par deux tigelles chitineuses issues d'une lamelle transverse de la face inférieure. En avant, existe une lèvre forte et épaisse surplombant l'orifice buccal. La face inférieure comprend, sous la bouche, une lamelle chitineuse, noire, épaisse et disposée transversalement; elle émet, suivant l'axe de l'organe, un court prolongement tronqué en avant et, en arrière, deux larges appendices rectangulaires, desquels partent les tigelles styliformes destinées à soutenir les parois latérales pharyngiennes. Antérieurement, et séparé de cette lamelle par un étroit intervalle, existe un renflement ovoïde, de couleur blanchâtre, pourvu de deux membranes facilement séparables

et portant latéralement les glandes sublinguales. Ce renflement sacciforme est produit par la face postérieure de la cavité prébuccale. Vue dans un plan vertical, la portion antérieure du pharynx présente à considérer : 1° la lèvre supérieure et son appendice ; 2° l'orifice buccal large et ovale ; 3° la lèvre inférieure ; et 4° un peu en avant de cette dernière, une excavation profonde et volumineuse dans les *V. crabro*, *V. media*, *V. germanica*, *V. rufa*, etc., toujours remplie d'un magma composé de substances terreuses et ligneuses agglutinées entre elles par un liquide gluant sécrété par les glandes sublinguales qui débouchent sur le rebord postérieur et externe de cette cavité. Chez les autres *Vespinæ* (*V. vulgaris*, *V. rufa*), la forme du pharynx est à peu près identique à celle que nous venons de décrire chez la *V. germanica*.

La *V. crabro* possède cependant un prolongement chitineux antérieur plus large, plus puissant et hérissé, sur toute son étendue, de longues soies simples, coniques et très acérées. La lamelle postérieure est plus étendue que dans les genres précédents, d'une couleur plus foncée et paraît divisée en deux portions symétriques par une ligne médiane.

Le *pharynx* des *Polistinæ* ressemble, par quelques caractères, à celui des *Vespinæ*. Sa face supérieure est légèrement bombée, musculaire et se continue, en avant, par une lèvre triangulaire, à prolongement médian arrondi. La face inférieure est occupée antérieurement par une lamelle chitineuse prolongée, en arrière, par deux tigelles servant à soutenir les parois pharyngiennes. En avant de l'orifice buccal, de forme ovale, existe une petite invagination de la base du menton.

L'*œsophage* de la *Vespa germanica* est constitué par un tube cylindrique qui reçoit, en arrière de la tête, le conduit efférent commun des glandes salivaires thoraciques, passe ensuite dans le corselet où il est, dans les deux premiers mérides, enveloppé de tous côtés par deux massifs glandulaires fort volumineux. Ce n'est qu'à l'origine du métathorax qu'il devient libre et s'élargit peu à peu pour former, à la nais-

sance de l'abdomen, le jabot. Dans les autres *Vespinæ*, l'œsophage se présente également sous la forme d'un tube étroit, cylindrique, légèrement renflé au point d'embouchure du canal excréteur des glandes thoraciques et complètement plongé dans les masses glandulaires pro et mésothoraciques. Cet organe est relativement plus large chez les *Polistes* que chez les *Vespa*. Il est parfois aplati et, après avoir traversé les glandes thoraciques, on le voit présenter, dans quelques espèces, un léger renflement fusiforme et une série de striations longitudinales dues aux plissements de ses parois.

Le *jabot* des *V. germanica* a la forme d'une expansion conoïde pourvue d'une dilatation latérale arrondie et occupe la partie médiane du premier segment abdominal et la région antérieure du second. Il est pourvu de parois minces, transparentes et se fixe, par une de ses faces, sur la région supérieure de l'appareil masticateur qui, de cette façon, proémine à peine dans la cavité de l'organe. Quand il est fortement distendu, ses parois sont lisses, mais, lorsqu'il est vide, elles sont plissées longitudinalement. Chez les autres Vespinæ (*V. rufa*, *V. vulgaris*, etc.), le jabot a à peu près les mêmes caractères. Il présente souvent une légère boursouflure latérale ou panse. Dans la majorité des cas, cette évagination est peu apparente. C'est sur le côté gauche du jabot que vient se fixer l'appareil masticateur. Dans les *Polistes*, le jabot est très développé (V. pl. VII, fig. 14), conique à son sommet, très renflé et sphérique à sa base et s'étend jusqu'à la moitié antérieure du 3e segment abdominal. Ses parois sont minces, transparentes et parcourues par de fins faisceaux de fibres longitudinales.

L'*appareil masticateur* (gésier de Dufour, pylore de Swammerdam, cardia de Ramdohr, organe en forme d'entonnoir de Tréviranus) de la *Vespa germanica* présente de nombreux rapports avec celui des Bombinæ. Il se compose d'une masse quadrangulaire, à face supérieure légèrement convexe et à extrémité postérieure amincie et conique. La membrane externe du jabot se continue sur cet organe, bien qu'elle se

fixe à peu de distance de son bord antérieur. Il se compose de quatre lèvres triangulaires limitant un orifice cruciforme. Chaque lèvre, indépendamment de l'enveloppe externe commune au jabot, est entourée par une seconde membrane qui unit en même temps ses bords externes aux bords opposés de son homologue. Leur région moyenne est épaisse, compacte et occupée par une puissante musculature. Leur face interne est tapissée par une membrane chitineuse, recouverte, sur son bord supérieur et sur ses côtés, de soies nombreuses, courtes, coniques ou crochues et à extrémité tournée vers le bas. Ces soies, ou crochets chitineux, sont placées aux angles de cryptes hexagonales, à cavité hémisphérique et peu profonde, facilement visibles quand on incline légèrement la préparation examinée à un fort grossissement (V. pl. VII, fig. 12). La partie inférieure de cet appareil s'amincit peu à peu, devient conique et se continue par un court pédicule qui va se fixer sur le bord latéral et externe de l'extrémité supérieure de l'intestin moyen; elle se continue même, dans l'axe de ce dernier, sur une longueur de 8 à 10 millimètres. Ses parois sont musculaires, quoique minces. Chez les autres Vespinæ, l'appareil masticateur comprend de même deux parties principales, l'une supérieure, insérée sur le jabot, et l'autre inférieure, en rapport avec la partie latéro-supérieure de l'intestin moyen. La première, uniforme dans toute la tribu, ne diffère d'une espèce à l'autre que par ses dimensions plus ou moins grandes. Les quatre lèvres pyramidales laisssent entre elles un orifice cruciforme, de couleur jaunâtre et hérissé de soies nombreuses. Le pédicule inférieur est généralement court et s'insère, dans toutes les espèces, sur le côté de la face supérieure de l'intestin moyen. Quant à son prolongement axial et vermiforme, il peut atteindre, chez la *Vespa crabro*, de 11 à 12 millimètres de longueur. Le rôle de l'*appareil masticateur* consiste à broyer, à triturer les substances nutritives et surtout à régler leur passage dans l'intestin moyen; l'épaisseur de ses parois, sa membrane chitineuse interne, les nombreuses soies cornées qui garnissent

les bords des lèvres et les faces supérieures des mâchoires, le préparent admirablement à ce rôle. Chez les *Polistinæ*, cet organe diffère, par quelques caractères, de celui des *Vespa* (V. pl. VII, fig. 13). Il ne proémine pas dans l'intérieur du jabot, et le bord de sa face supérieure s'insère directement sur les parois de ce dernier organe. Sa forme générale est celle d'un prisme quadrangulaire, hémisphérique ou conique à sa base, laquelle se continue par un court appendice cylindrique qui va se fixer sur la partie médiane et supérieure de l'intestin moyen, en se prolongeant, dans l'axe de ce dernier, sous forme d'appendice filiforme, de 2 à 3 millimètres de longueur. La première annulation de l'intestin moyen, qui a la forme d'une calotte sphérique, peut être considérée comme une dépendance de l'appareil masticateur. Les lèvres qui constituent la portion triturante ont la forme de coins ou de prismes triangulaires à angle dièdre interne émoussé. Le revêtement extérieur, qui n'est qu'une continuation des parois du jabot, recouvre une épaisse couche musculaire sur laquelle est appliquée une lamelle chitineuse. Entre deux épaississements consécutifs existe latéralement une portion musculaire mince, hyaline, qui unit chaque lèvre à sa voisine. Grâce à cette disposition et à la soudure entre elles de chacune des parties de l'appareil, ce dernier, quand il est légèrement étalé, présente une parfaite ressemblance avec un calice gamosépale à quatre dents. Le bord supérieur de chaque lèvre est recouvert de soies chitineuses très courtes, recourbées vers le bas et réunies ordinairement par groupes de 3 ou de 4. Ces divers groupes sont situés au sommet de petites denticulations hémisphériques séparées par de faibles sillons; parfois même, ces derniers disparaissent et la bordure n'est plus représentée que par une ligne faiblement sinueuse. La face interne est hérissée de longs piquants chitineux dirigés vers la partie postérieure, c'est-à-dire dans le sens de la progression des aliments. Ces piquants, de grande dimension dans la région centrale, deviennent courts et filiformes sur les côtés. Ils sont fixés, les uns aux angles, les autres sur les

bords d'un réticulum chitineux constitué par des cavités de forme hexagonale. Les parois de ces cavités sont accolées les unes aux autres et ressemblent aux alvéoles des abeilles, ou bien, quand les cryptes chitineuses sont irrégulières, aux parois internes de l'estomac des Vertébrés. Pourtant, dans la majorité des cas, les parois hexagonales sont régulières, à bords amincis et limitent une cavité qui a la forme d'une pyramide à 6 faces. A mesure qu'on s'approche des bords latéraux, ces cavités deviennent de plus en plus irrégulières. La portion cylindrique et externe de l'*appareil masticateur* est très courte; elle se prolonge, dans l'axe du quart antérieur de l'intestin moyen, sous forme d'appendice flexueux dont l'extrémité inférieure se termine par une lèvre circulaire, formant une sorte de collerette. Grâce à l'élasticité des parois de ce tube et à son étranglement annulaire terminal, les aliments peuvent passer facilement du jabot dans l'intestin moyen sans pouvoir rétrograder vers l'œsophage.

Pour démontrer qu'il en est ainsi, et que tout retour des aliments en arrière est impossible, il suffit de prendre la partie du tube digestif comprise entre le jabot et les tubes de Malpighi et, après l'avoir débarrassée de son contenu, l'injecter d'eau colorée avec du carmin. En exerçant ensuite, vers le bas, une certaine pression, on constate que pas un atome de liquide ne pénètre dans l'appendice vermiforme et qu'il va s'accumuler entre les parois externes de l'appendice et la partie antérieure de l'intestin moyen.

L'*intestin moyen* (ventricule chylifique de Dufour, estomac de Ramdohr) est beaucoup plus développé chez les Vespinæ que chez les Bombinæ.

Il commence au bord antérieur du second segment abdominal et s'étend jusqu'au 5e. D'abord cylindrique, il va progressivement en augmentant de diamètre pendant le premier tiers de son trajet et conserve ensuite des dimensions uniformes. Il se dirige d'abord en arrière en décrivant deux petites circonvolutions, traverse obliquement le 3e segment abdominal, se replie une seconde fois, revient vers la

droite, décrit une troisième courbure pour se redresser vers le haut, se diriger en avant et s'unir à la portion grêle de l'intestin postérieur. Cet organe décrit donc quatre courbures principales et prend, pendant trois fois, des directions perpendiculaires à l'axe du corps de l'insecte. Sa longueur varie suivant la grosseur de l'Hyménoptère qu'on examine, mais atteint, chez la *V. germanica* et la *V. rufa* de 15 à 16 millimètres de longueur (V. pl. VII, fig. 8 et 11). Il présente, sur tout son parcours, des bourrelets annulaires, dont le nombre atteint 120 (j'en ai compté successivement 115, 118, 120, 125) et qui sont dus à des replis internes. Il se rétrécit brusquement à sa partie terminale pour s'unir à l'intestin postérieur. Chez les autres Vespinæ et surtout chez la *V. crabro*, l'intestin moyen est de beaucoup la partie la plus étendue de l'appareil digestif, puisque, complètement développé, il dépasse même la longueur du corps de l'insecte. C'est un tube à peu près régulièrement cylindrique qui décrit le même nombre de circonvolutions que chez la *V. germanica* et est maintenu dans une position fixe par d'innombrables ramuscules trachéens. Dans beaucoup d'espèces, il présente, à sa partie postérieure, un léger bourrelet cylindrique et transversalement des replis annulaires au nombre de 120 chez la *V. crabro*, de 110 chez la *V. rufa*, de 115 chez la *V. media*, etc. Tandis que chez les *Vespinæ* l'*intestin moyen* présente un grand développement et de nombreuses circonvolutions, chez les *Polistes*, au contraire, il est très court et ne décrit qu'un petit arc à courbure peu prononcée (V. pl. VII, fig. 14). Sa longueur atteint 6 millimètres et son diamètre est compris entre $0^{mm},7$ et $0^{mm},8$. Ses parois sont très épaisses et présentent des bourrelets circulaires transversaux dont le nombre ne dépasse pas 40. Par son extrémité postérieure, il est en rapport avec l'intestin terminal, également très court et peu sinueux. Entre eux existe un bourrelet circulaire sur lequel viennent s'insérer les tubes de Malpighi, disposés en une seule rangée.

Contrairement à ce qui a lieu chez les *Bombus*, l'*intestin postérieur* de la *Vespa germanica* est très court. Il naît de l'extrémité postérieure de l'intestin moyen, se dirige obliquement en avant, décrit une courbe, revient en arrière et ne tarde pas à s'élargir brusquement pour constituer le rectum. A l'état normal, son diamètre est à peine égal au tiers de celui de l'intestin moyen et aux deux cinquièmes de celui du rectum. Il présente, sur tout son parcours, une série de stries ou cannelures longitudinales dues au plissement de ses parois. L'examen microscopique d'une coupe transverse de cette partie du tube digestif nous montre qu'en certains entroits l'épithélium glandulaire se sépare de la membrane musculaire externe et forme des replis de configurations fort diverse et irrégulière : les uns sont rectangulaires, les autres anguleux, sinueux ou festonnés sur leur bord. Les cellules qui tapissent l'extrémité de ces replis diffèrent, par leur forme et leur hauteur, de celles qui sont localisées dans les cryptes intermédiaires. Dans l'avant-dernier anneau, cette portion grêle se dilate et produit une vésicule oblique et crênelée constituant le *rectum*. C'est à la surface interne de cet organe que proéminent six longues bandes, ou boutons blanchâtres, épaisses, disposées symétriquement par rapport à l'axe du canal et formant les *glandes rectales* (V. pl. VIII, fig. 4). Elles s'arrêtent brusquement vers la partie postérieure rétrécie du rectum qui se continue par un tube de 4 à 5 millimètres de longueur, régulier, cylindrique, recouvert en haut par un demi-anneau chitineux et, à son extrémité, par deux plaquettes lamelleuses et hérissées, sur leur bord, de longues soies : à l'extrémité de ce demi-fourreau se trouve l'orifice anal, de forme ovoïde, entouré par un puissant sphincter. Chez toutes les autres espèces de la tribu (*V. vulgaris*, *V. crabro*, *V. media*, etc.), l'intestin postérieur comprend deux parties très nettes : l'une antérieure, grêle et relativement courte, et l'autre postérieure, large et ovoïde, constituant le *rectum*.

En résumé, on peut dire que le tube digestif des Vespinæ est caractérisé par le grand développement et les nombreuses sinuosités de l'intestin moyen et la réduction correspondante de la portion grêle de l'intestin postérieur. Complètement développé, cet organe dépasse deux fois et demie (*V. crabro*) et atteint souvent même trois fois (*V. rufa. V. germanica*, *V. vulgaris*, etc.), la longueur du corps de l'insecte.

Chez la *Polistes gallica*, l'intestin postérieur comprend une portion antérieure, grêle, courte, légèrement recourbée vers la gauche et uniformément cylindrique sans présenter de striations longitudinales apparentes. Sa portion élargie, ou *rectum*, est ovoïde ou piriforme, à parois musculaires assez épaisses et présente six bourrelets longitudinaux, constituant les *glandes rectales*, disposés symétriquement par rapport à l'axe de l'organe. Le rectum se continue par un tube court, à parois blanchâtres, qui va aboutir à l'orifice anal situé au-dessus de la portion chitineuse de l'armure génitale chez les mâles ou de l'aiguillon chez les femelles et les neutres. En avant du rectum existe un profond repli circulaire qui se traduit intérieurement par une valvule annulaire.

En résumé, chez les Polistes, l'appareil digestif, complètement développé, ne dépasse guère la longueur du corps de l'insecte (à peine 1 fois et 1/4); l'intestin moyen est relativement court et peu sinueux; l'intestin postérieur est droit et divisé, par un sillon circulaire, en deux parties, de longueur à peu près égale.

2° **Eumeninæ**. — Nous avons, de même, étudié l'appareil digestif des Eumeninæ (*Eumenes pomiformis*, *Odynerus spinipes*, *O. minitus*, etc.).

Le *pharynx* de l'*Eumenes pomiformis* a la forme d'une masse trapézoïdale aplatie, recouverte supérieurement par une puissante musculature, inférieurement par une membrane mince qui, sous l'orifice buccal, se transforme en une plaque chitineuse jaunâtre, étendue transversalement et de

laquelle partent, se dirigeant en arrière, deux petits appendices chitineux styliformes. Le *pharynx* des *Odynerus* (*O. spinipes*, *O. crassicornis*, etc.) est rectangulaire, recouvert, à sa face supérieure, par de nombreux faisceaux musculaires et, au-dessous de la bouche, par une lamelle cornée à laquelle sont suspendues les glandes sublinguales.

Au *pharynx* fait suite l'*œsophage* qui a la forme d'un tube cylindrique atteignant jusqu'aux deux tiers de la longueur du corps de l'insecte. Il traverse le collier œsophagien qui est très court, présente ensuite un petit renflement ovoïde destiné à recevoir les canaux excréteurs des glandes salivaires thoraciques, puis pénètre dans le thorax. Il passe, dans cet organe, entre les massifs glandulaires et sous les muscles longitudinaux, puis arrive, en se dilatant faiblement, jusque dans le pédicule oviforme posthoracique, occupé presque complètement par une puissante musculature. Enfin, ce n'est que dans la portion antérieure et élargie de l'abdomen qu'il se renfle brusquement pour constituer le jabot. L'*œsophage* des *Odynères* est beaucoup plus court que celui des Eumènes ; renflé dans la région céphalique, il traverse le thorax en ligne droite et parvient ensuite dans la portion antérieure abdominale.

Le *jabot* de l'*Eumenes pomiformis* (V. pl. VIII, fig. 5) peut être considéré comme formé de deux parties : l'une antérieure, cylindrique, située dans le renflement pédiculaire, et l'autre inférieure, incomparablement plus volumineuse, piriforme et placée à l'origine de l'abdomen. Cet organe, pourvu de parois minces et transparentes, a la forme d'un coin à base très élargie et se dirige obliquement, de gauche à droite, pour se fixer sur l'appareil masticateur. Le *jabot* des *Odynerus spinipes* (V. pl. VIII, fig. 2) est une poche ovoïde qui se fixe, par la partie médiane de sa face postérieure, à l'organe suivant.

L'*appareil masticateur* des *Eumenes pomiformis* est très court. Il comprend, comme dans les espèces précédentes, une portion antérieure pyramidale, réunie par un pédicule

à peine distinct, à l'extrémité médio-supérieure de l'intestin moyen. Chaque lèvre ou mâchoire est épaisse et formée de plusieurs couches musculaires. Elle est recouverte intérieurement par une membrane chitineuse portant, dans sa moitié supérieure et sur ses bords, une grande quantité de piquants coniques à base élargie et à extrémité acérée dirigée vers le bas. Le court appendice qui fait suite va se fixer à l'intestin moyen, dans l'axe duquel il émet un prolongement de 2 à 3 millimètres de longueur, terminé par un orifice circulaire. L'*appareil masticateur* des *Odynerus* présente les plus grands rapports avec celui des *Eumenes*. Les lèvres sont épaisses, fortement musculaires et pourvues de soies sur leurs bords et au tiers supérieur de leur face interne. Ces quatre colonnes verticales et prismatiques se soudent latéralement et vers le bas pour se continuer par une tigelle creuse, très courte, prolongée dans l'axe de l'intestin moyen sur une longueur de 2 millimètres.

L'*intestin moyen* de l'*Eumenes pomiformis*, *E. coarctata*, est fort court et ne décrit qu'une seule circonvolution. Il se dirige d'abord à droite et en arrière, se recourbe obliquement vers la gauche, en passant entre les deux faisceaux ovariens chez les femelles, revient à la face dorsale de l'abdomen et s'infléchit finalement vers la région postérieure, après avoir décrit un circuit complet. Sur tout son trajet, il présente de nombreux bourrelets transversaux, très serrés et séparés par des sillons annulaires. Le nombre de ces épaississements circulaires s'élève jusqu'à 40.

L'*intestin moyen* des *Odynères* est plus long que le précédent. Il se dirige de droite à gauche, se recourbe vers le haut, traverse de nouveau obliquement le corps, et ce n'est qu'après avoir décrit ces deux circonvolutions qu'il s'unit à l'intestin postérieur. Ses parois sont parcourues par 25 à 30 anneaux circulaires, séparés par des sillons parallèles.

L'*intestin postérieur* des *Eumenes pomiformis* (V. pl. VIII, fig. 5) est court, ne décrit aucune circonvolution et se dirige en ligne droite vers la partie postérieure du corps, en s'in-

clinant un peu vers la gauche. Sa première portion présente tout d'abord un léger renflement sur lequel viennent s'insérer, disposés sur une seule ligne, les tubes de Malpighi. Il se rétrécit ensuite peu à peu, devient conique, puis filiforme avant de s'unir au *rectum*. Ses parois, en apparence lisses, présentent néanmoins de fines striations circulaires.

Cette première partie de l'intestin postérieur est enveloppée, de toutes parts, par le large faisceau filamenteux que forment les vaisseaux uriques. Le *rectum*, séparé extérieurement de la portion grêle par un étranglement et intérieurement par un bourrelet annulaire jouant le rôle de valvule, est un organe élargi en avant, aminci en arrière et présente, de la sorte, la forme d'un cône tronqué. Ses parois sont minces, transparentes et parcourues longitudinalement par six longs bourrelets, rectangulaires et blanchâtres, constituant les *glandes rectales*. Ces appareils glandulaires sont arrondis à leurs deux extrémités, épais et compacts suivant l'axe transverse du rectum.

L'*intestin postérieur* des *Odynerus* (V. pl. VIII, fig. 2) marche tout d'abord parallèlement à la dernière portion de l'intestin moyen et en sens inverse, mais il ne tarde pas à se recourber en arrière et à se dilater pour former le *rectum*. C'est un tube cylindrique, parcouru longitudinalement par 5 ou 6 stries dues à des épaississements locaux et à des replis internes de la couche épithéliale et qui porte antérieurement, disposés en une (*Odynerus minutus*) ou deux rangées (*Od. spinipes*, *Od. elegans*), de 60 à 70 tubes de Malpighi. Le *rectum* des *Odynerus* est une poche conique, séparée par un léger étranglement de la portion grêle antérieure. Sur ses parois existent six bourrelets ovoïdes désignés sous le nom de glandes rectales. Il se continue par un appendice tubuleux, à parois épaisses, terminé à l'orifice anal et dont la dernière portion est protégée directement par deux plaquettes latérales et chitineuses.

Comme on a pu le voir, le tube digestif des Odynères présente à peu près les mêmes caractères que celui des

Eumènes, avec cette différence que, chez les Odynères, l'œsophage est plus réduit et la portion terminale de l'appareil, plus sinueuse et plus longue.

CHAPITRE VII

TUBE DIGESTIF DES POMPILIDÆ.

Le tube digestif des *Pompilus* diffère de celui des Sphecinæ par la plus grande réduction de l'œsophage et la longueur des intestins moyen et terminal (V. pl. VIII, fig. 1).

Le *pharynx* du *Pompilus fumipennis* et du *P. viaticus* est rectangulaire, recouvert supérieurement par une puissante musculature et inférieurement par une mince plaque chitineuse portant latéralement des prolongements styliformes. L'appareil digestif des *Priocnemis*, *Pr. hyalinatus*, *Pr. fuscus*, *Pr. affinis*, etc., présente à peu près les mêmes caractères que celui des Pompiles. Leur *pharynx* porte également une plaque sous-buccale à laquelle sont suspendues les glandes sublinguales.

L'*œsophage* des *Pompilus melanarius* se présente sous la forme d'un long tube cylindrique, presque capillaire et pourvu, en avant, d'un léger renflement destiné à recevoir les canaux excréteurs des glandes salivaires. Il traverse ensuite le court pédicule postcéphalique, le thorax, en passant sous les faisceaux longitudinaux et arrive enfin dans l'abdomen, où il se dilate brusquement pour former le jabot. Chez les *P. fumipennis* et les *Priocnemis fuscus*, l'œsophage est encore plus ténu que dans les espèces précédentes.

Le *jabot* des *Pompilus* est une vaste poche ovoïde ou conique, occupant les deux premiers segments abdominaux, à parois minces, transparentes et jaunâtres. Il recouvre la partie supérieure de l'appareil masticateur qui proémine ainsi dans sa cavité interne. Le jabot des *Priocnemis* constitue une vaste dilatation ovale ou cylindroïde, à parois également amincies et parcourues longitudinalement par de

nombreuses striations. Sa face postérieure, assez grêle, recouvre la portion prismatique de l'organe suivant.

L'*appareil masticateur* des *Pompilus* est caractérisé par l'absence de pédicule servant à l'unir à l'intestin moyen. Sa portion antérieure est cylindrique, armée de quatre mâchoires prismatiques, assez faibles, musculaires et revêtues intérieurement d'une membrane chitineuse très mince. Cette dernière est dépourvue de soies, sauf à son bord supérieur. L'organe se fixe directement vers le milieu de la face antérieure de l'intestin moyen et se prolonge, dans l'axe de ce dernier, par un appendice droit, très court. Il est assez difficile de reconnaître, chez les *Priocnemis*, les limites de séparation des parties constitutives de l'appareil masticateur, attendu que le pédicule inférieur, si net dans un grand nombre d'Hyménoptères tels que les Bombinæ, les Vespinæ, etc., n'existe pas ici. La première portion de l'organe est cylindro-conique et ses lèvres, séparées par des sillons longitudinaux. Elles sont de couleur blanchâtre, musculaires et pourvues de soies sur leur bord supérieur. A la partie inférieure, un court pédicule pénètre dans l'axe de l'intestin moyen.

L'*intestin moyen* des *Pompilus fumipennis* est élargi, boursouflé et irrégulièrement cylindrique (V. pl. VIII, fig. 1). Il se dirige obliquement de gauche à droite, se recourbe ensuite vers la face dorsale de l'abdomen avant de s'unir à l'intestin postérieur. Ses parois sont épaisses et présentent de 10 à 15 bourrelets circulaires. Ces bandelettes, moins accentuées chez d'autres espèces, s'effacent souvent chez les *Pompilus melanarius*. Cet organe est très court chez les *Priocnemis* et parcouru transversalement par 10 à 12 bandelettes analogues aux précédentes. Il ne présente qu'une légère courbure avant de s'unir à la portion suivante du tube digestif.

L'intestin postérieur des *Pompilus* se recourbe d'abord en crochet et présente un renflement longitudinal à parois lisses et transparentes. C'est à l'origine de cette dilatation que viennent s'insérer, disposés en une seule rangée, de 50 à 60 tubes de Malpighi. Vient ensuite une portion grêle, rectiligne,

striée dans le sens antéro-postérieur qui se rétrécit brusquement en formant un bourrelet circulaire interne, jouant le rôle de valvule. Le *rectum*, qui fait suite, est cylindrique dans sa partie moyenne, conique à ses deux extrémités et présente six épaississements longitudinaux internes, constituant les *glandes rectales*. L'appareil se poursuit ensuite par un appendice tubuleux terminé à l'orifice anal. L'*intestin postérieur* des *Priocnemis hyalinatus* est recourbé en avant en demi-cercle, puis rectiligne en arrière. Il présente, après un court trajet, un sillon circulaire auquel correspond intérieurement une valvule digitée, pourvue de courts appendices arrondis, servant à interrompre parfois la continuité entre la portion grêle de l'intestin terminal et la cavité rectale. Le rectum des *Priocnemis* est une vaste poche allongée à la surface de laquelle sont disposées 6 bandelettes équidistantes qui prennent naissance dans le tiers antérieur et ne se terminent qu'à l'extrémité inférieure de l'organe.

En *résumé*, le tube digestif des Pompilidæ, et principalement celui des *Pompilus fumipennis*, ne dépasse guère que d'un sixième la longueur du corps de l'insecte. L'intestin moyen est court, presque rectiligne et pourvu transversalement de bandelettes annulaires peu nombreuses. L'intestin postérieur présente, en avant, un léger renflement et, en arrière, une dilatation ovoïde constituant le rectum.

CHAPITRE VIII

TUBE DIGESTIF DES CRABRONIDÆ.

1° **Sphecinæ.** — Pour faciliter les comparaisons, nous allons diviser l'étude du tube digestif des Sphecinæ en deux parties et décrire cet organe, d'abord chez les *Mellinus* et les *Cerceris* et ensuite chez les *Ammophila*, les *Psammophila* et les *Astata*.

1re PARTIE. Le tube digestif des *Mellinus* et celui des *Cerceris* (V. pl. VIII, fig. 14) sont presque rectilignes et dépassent à

peine d'un cinquième la longueur du corps de ces insectes. Ils sont surtout caractérisés par la longueur de l'œsophage, l'atrophie considérable de l'appareil masticateur et la grande réduction des intestins moyen et terminal. Le *pharynx* du *Mellinus arvensis* est rectangulaire, très musculeux à sa face supérieure et présente, au-dessus de l'orifice buccal, une plaque chitineuse qui se prolonge, en arrière, par deux appendices épineux. Celui du *Cerceris arenaria* présente à peu près les mêmes caractères. A la suite vient l'*œsophage*, tube long, cylindrique, régulier qui, à lui seul, occupe les trois quarts de la longueur de l'appareil. Il traverse le collier œsophagien, le thorax, en passant sous sa puissante musculature longitudinale et dans le pédicule grêle qui l'unit à l'abdomen. C'est dans cette dernière portion du corps qu'il se dilate progressivement pour former le *jabot*, Cet organe, à parois minces et transparentes, occupe les deuxième et troisième segments abdominaux chez les *Mellinus* et les deux premiers chez les *Cerceris*. Il est ovoïde ou piriforme, ne présente aucune dilatation latérale et va se fixer, par sa région médio-postérieure, à l'appareil masticateur.

L'*appareil masticateur* des *Mellinus* est tout à fait réduit, et la portion grêle qui l'unit à l'intestin moyen n'est représentée que par un simple étranglement. Un autre caractère, également propre à cet organe, c'est sa ligne d'insertion avec les parois du jabot, qui se fait non loin de sa face antéro-supérieure. Ces parois se continuent cependant autour des mâchoires et forment ainsi une première enveloppe recouvrant deux couches de faisceaux musculaires longitudinaux et circulaires. Les lèvres, au nombre de quatre, comme dans les espèces précédentes, ont la forme d'une pyramide triangulaire, à face supérieure convexe et à bord interne arrondi et non angulaire. Elles limitent un espace cruciforme bordé de soies nombreuses, courtes et entre-croisées. Leur face interne est recouverte d'une mince couche chitineuse hérissée, dans son quart supérieur, de piquants courts et dirigés vers le bas. Ils diminuent progressivement en nombre et en grandeur et finissent

par disparaître tout à fait et faire place à des plaquettes chitineuses. Le pédicule qui fait suite est à peine visible et se prolonge, dans l'axe de l'intestin moyen, sous forme d'appendice cylindrique de 1 à 1^{mm},5 de long.

Chez les *Cerceris arenaria*, cet organe masticateur est également grêle et rudimentaire. Sa partie supérieure est complètement enveloppée par les parois du jabot qui vont s'insérer à l'origine du pédicule. Grâce à ce mode d'insertion, l'organe proémine tout entier dans la cavité du jabot. L'orifice, en croix, est revêtu de soies courtes, dirigées vers l'intestin moyen, et la face interne des lèvres, recouverte d'une membrane chitineuse. L'appendice cylindrique qui fait suite apparaît à peine à l'extérieur et se prolonge, dans l'axe de l'organe suivant, sur une longueur de 2^{mm},3.

L'*intestin moyen* du *Mellinus arvensis* est un tube large mais très court qui s'étend obliquement sur le 5e segment abdominal. Il se dirige légèrement vers la gauche et remonte vers la face dorsale, en décrivant un quart de cercle. Ses parois sont boursouflées et présentent une série d'épaississements annulaires, au nombre de 15 à 20, situés dans des plans perpendiculaires à l'axe. Il se rétrécit brusquement à son extrémité terminale pour se souder à l'intestin postérieur. L'intestin moyen des *Cerceris* est très réduit, uniformément cylindrique et parcouru transversalement par des épaississements ou plutôt des replis internes épithéliaux, en forme de bandelettes annulaires peu nombreuses, de 20 à 25, séparées par des sillons intermédiaires parallèles. Ce tube, dirigé d'abord vers le bas, se recourbe ensuite vers la face dorsale de l'abdomen en décrivant un demi-cercle situé dans le plan médian. Comme il serait assez difficile de représenter cet organe, ainsi que le tube digestif vu d'en haut, nous allons en donner une figure schématique, prise dans un plan vertical, permettant d'avoir une idée nette de son ensemble (V. pl. VIII. fig. 14).

L'*intestin postérieur*, qui fait suite à l'intestin moyen, est très court chez les *Mellinus* et a la forme d'un tube pourvu,

à son origine, d'un renflement tronconique et dirigé, tout en conservant un diamètre interne uniforme, vers la gauche du corps. Sa face supérieure et externe est lisse et ne présente aucun des plissements si caractéristiques que nous avons observés dans les espèces précédentes; son extrémité postérieure est munie d'un étranglement qui le sépare du renflement rectal et qui correspond à un bourrelet interne constituant une valvule annulaire. C'est à son origine que sont insérés les tubes de Malpighi peu nombreux, de 35 à 40, dans cette espèce. Le *rectum* est un large sac court, sphérique ou légèrement ovoïde, à surface lisse et portant, à son extrémité antérieure et équidistantes les unes des autres, six masses ovales, de couleur blanche, formant les *glandes rectales*. Signalons ici la profonde différence qui existe, au point de vue morphologique, entre la forme de ces glandes, qui sont ovoïdes, et celles des Vespidæ, par exemple, qui sont rectangulaires et très allongées. Le *rectum* se poursuit ensuite par un tube court, cylindrique, à parois épaisses, qui va déboucher au dehors par l'orifice anal. L'*intestin postérieur* des Cerceris porte, dès son origine, un bourrelet circulaire sur lequel sont disposés, en une seule ligne, une quarantaine de tubes de Malpighi. Cet organe va d'abord vers la gauche et se recourbe vers le bas, après avoir décrit un quart de cercle. Il résulte de l'ensemble de ces deux courbures, formées par les Intestins moyen et terminal, que ces deux organes présentent une disposition en forme de S. Cette portion grêle, à trajet très court, a ses parois lisses et présente un étranglement postérieur très accentué, auquel correspond intérieurement une valvule circulaire, qui le sépare du *rectum*. Ce dernier organe est volumineux, sphérique, à parois transparentes et pourvu de six épaississements, courts et elliptiques, constituant les glandes rectales.

En *résumé*, le tube digestif des *Mellinus* et celui des *Cerceris* sont courts et dépassent à peine d'un quart la longueur du corps de ces insectes. L'œsophage est long et rectiligne,

l'intestin moyen et l'intestin postérieur, recourbés en S et le rectum, sphérique dans le *Cerceris arenaria*, ovoïde dans le *Cer. variabilis*, oblong dans le *Mellinus arvensis*, etc... Les glandes rectales sont représentées par six boutons blanchâtres, courts et de forme ellipsoïdale. Cet appareil, par l'ensemble et la disposition de ses diverses parties, ressemble beaucoup à celui des Eumènes.

Deuxième partie. — Le tube digestif des Ammophiles (V. pl. VIII, fig. 3) et celui des Psammophiles sont caractérisés par la longueur de l'œsophage, l'ampleur considérable et la transparence des parois du jabot et enfin, la grosseur et la faible étendue des intestins moyen et postérieur. De plus, comme ces insectes possèdent un long pédicule très grêle, il en résulte que les principaux viscères sont surtout localisés dans les derniers segments abdominaux.

Le *pharynx* de l'*Ammophila sabulosa*, *Am. heydenii*, *Psammophila viatica*, etc... est très développé et caractérisé par la grande étendue d'un appendice supérieur membraneux, mobile, situé sous le labre, pouvant s'étendre fort loin en avant et constituer ainsi une lèvre supérieure diaphane et transparente qui se fixe, au-dessus de l'orifice buccal, à une épaisse couche musculaire formée par des fibres dirigées obliquement par rapport à l'axe. Ses parois latérales sont soutenues, dans leur seconde moité, par deux appendices chitineux, rapprochés vers l'origine de l'œsophage et terminés par deux crochets dirigés en sens inverse, l'un en avant et l'autre en arrière. Au point de terminaison de ces lamelles chitineuses et styliformes naissent, de chaque côté de l'œsophage, deux faisceaux musculaires, formant entre eux un angle aigu et allant se fixer à la base de la tête. La face inférieure pharyngienne est plane et présente, en avant, une lamelle chitineuse disposée en H, dont les deux branches antérieures, très larges, portent, vers leur extrémité, deux gros massifs sécréteurs constituant les glandes sublinguales. Vers la ligne de séparation du pharynx et de l'œsophage prend naissance un gros faisceau muscu-

laire cylindrique, disposé verticalement. Le pharynx des *Astata* (*As. boops*, *As. affinis*, *As. stigma*) est pourvu, en avant, d'une lèvre triangulaire, diaphane, formée par la superposition de deux lamelles. La face supérieure est épaisse, fortement musculaire, et l'inférieure présente, sous l'orifice buccal, une plaquette chitineuse transverse munie de prolongements antérieurs et postérieurs.

L'œsophage de l'*Am. sabulosa*, *Psammophila viatica*, etc., a la forme d'un tube cylindrique occupant les deux tiers de la longueur du corps et étendu, depuis le pharynx, jusqu'au 2e segment abdominal. Il est généralement très étroit, filiforme, et présente, dans la tête, un renflement sphérique recevant latéralement les canaux efférents des glandes salivaires thoraciques. Arrivé dans le thorax, il passe entre les faisceaux formés par les glandes salivaires, devient ensuite libre, s'insinue sous les couches musculaires longitudinales et arrive enfin dans le mince pédicule abdominal. Comme les deux segments qui composent ce dernier sont cylindriques et très étroits, l'œsophage conserve à peu près son même diamètre, et ce n'est surtout que dans le troisième qu'il se dilate progressivement pour former le *jabot*, lequel s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure du 4e anneau abdominal. L'œsophage de l'*Astata boops* est un tube mince, capillaire et transparent qui traverse le thorax en ligne droite.

La dilatation œsophagienne constituant le *jabot* commence, chez les Ammophiles, vers le milieu du second segment abdominal ; c'est à partir de ce point qu'elle s'accentue peu à peu en prenant son maximum d'extension dans le troisième et dans le premier tiers du quatrième. C'est un organe ovoïde ou piriforme, dont l'extrémité antérieure est amincie et conique et la postérieure, renflée et sphérique, enveloppe, dans sa région médiane, la portion prismatique de l'appareil masticateur. Quand il est vide, ses parois s'affaissent et présentent de nombreux plissements qui, partant de l'extrémité antérieure, vont aboutir vers la base; elles sont minces, jaunâtres, diaphanes et parcourues, dans le

sens antéro-postérieur, par des faisceaux musculaires longitudinaux très grêles. Cet organe, très volumineux chez les Psammophiles, puisqu'il occupe toute la moitié antérieure de l'abdomen, est, chez les femelles, recouvert supérieurement par l'extrémité antérieure, amincie et filiforme, des faisceaux ovariens. Le jabot des *Astata* (*Ast. boops*, *Ast. affinis*, *Ast. stigma*) est un organe cylindro-conique très volumineux occupant à lui seul toute la moitié antérieure de la cavité abdominale. Ses parois sont minces, transparentes et recouvertes extérieurement par des faisceaux musculaires longitudinaux peu apparents. C'est dans sa région médio-postérieure que vient se fixer l'appareil masticateur.

L'*appareil masticateur* des Ammophiles et des Psammophiles est peu développé et son atrophie vient confirmer, encore une fois, une remarque que nous avons faite bien souvent dans le cours de notre étude, à savoir *que le développement de cet organe est*, *presque toujours*, *en raison inverse de celui des mandibules*. Chez les espèces que nous décrivons actuellement, les mandibules sont très puissantes et très fortes, et le contraire a lieu pour l'appareil masticateur dont la réduction est considérable et le pédicule tout entier invaginé dans l'intérieur de l'intestin moyen. La portion supérieure de cet organe, prismatique, enveloppée à partir de son premier tiers par les parois du jabot, pénètre légèrement dans la cavité de ce dernier. Les quatre lèvres ou mâchoires qui le composent, partout à peu près uniformément épaisses, sont constituées par une puissante musculature comprenant, outre la membrane externe, continuation de celle du jabot, deux couches musculaires formées par des fibres longitudinales et circulaires. A l'intérieur existe une mi nce plaque chitineuse portant, dans sa partie supérieure et sur ses bords, des piquants acérés, courts, à base élargie ou légèrement bifide, dirigés vers le bas. L'organe se prolonge, dans l'axe de l'intestin moyen, par un appendice sinueux. Encore plus rudimentaire que chez les Ammophiles, l'*appareil masticateur* des *Psammophila viatica* est réduit à un petit cylindre

blanchâtre, pourvu de quatre lèvres lamelleuses portant, sur leur bord interne, des soies très rares. Chez les *Astata boops*, *As. affinis*, cet organe se compose d'un tube cylindroïde à quatre valves, uni au jabot par le rebord supérieur de ses parois. Les mâchoires sont relativement minces, musculaires et recouvertes intérieurement par une lamelle chitineuse peu colorée. Les soies, si nombreuses chez les Vespinæ, les Bombinæ, etc., font ici presque complètement défaut et sont uniquement localisées à la partie supérieure des lèvres et sur les bords de l'orifice cruciforme. Un court pédicule fait suite à l'appareil et s'invagine dans l'axe de l'intestin moyen.

L'*intestin moyen* des *Ammophila sabulosa* (V. pl. VIII, fig. 3) *Am. heydenii* débute par une portion antérieure conique qui s'élargit peu à peu et atteint rapidement son diamètre moyen qui est de $1^{mm},3$. Il se continue ensuite par un tube relativement large, mais très court. Il est tout d'abord presque rectiligne, puis, arrivé à l'extrémité postérieure du 5e segment abdominal, il se recourbe vers le haut, se rétrécit brusquement et s'unit à la portion grêle de l'intestin postérieur. Nous avons vu que la première partie de cet organe est traversée, suivant son axe et sur une longueur de $1^{mm},5$ à 2 millimètres, par un appendice cylindrique provenant de l'appareil masticateur. Les parois de l'intestin moyen sont épaisses, musculaires et présentent intérieurement une puissante couche épithéliale glandulaire. Sur tout son parcours, on observe de larges bourrelets annulaires, relativement peu nombreux, de 25 à 30, séparés les uns des autres par des sillons parallèles. Les bourrelets correspondent, comme nous le savons, à des replis épithéliaux internes, et les espaces intermédiaires à des cryptes circulaires. L'intestin moyen et l'intestin postérieur des *Psammophila viatica* sont réduits à une petite masse globuleuse comprise dans les trois derniers segments abdominaux. Le premier est formé par un tube très court, légèrement arqué postérieurement et présentant son maximum d'épaisseur dans sa partie médiane. Ses parois

portent de 15 à 20 arceaux circulaires. Chez les *Astata boops*, *Ast. affinis*, nous assistons à une réduction encore plus considérable de cet organe, qui ne forme plus qu'une masse élargie, très courte, presque ovoïde et pourvue d'épaississements ou bandelettes annulaires, au nombre de 10 à 15. Enfin, l'organe se rétrécit brusquement avant de s'unir à l'intestin postérieur.

L'*intestin terminal* (ou postérieur) a une longueur un peu moindre que celle du tube précédent et un diamètre à peu près égal à la moitié de celui de ce dernier. Il porte, dès son origine, un bourrelet annulaire sur lequel sont insérés, suivant une ligne circulaire, de nombreux tubes de Malpighi. Il se dirige d'abord de droite à gauche, complètement enveloppé par plusieurs touffes de vaisseaux uriques, se recourbe ensuite pour marcher presque en ligne droite, vers la partie postérieure du corps. Sur tout son parcours, à partir du renflement antérieur, existent des épaississements longitunaux au nombre de six, dus, comme ceux de l'intestin moyen, à des replis, plus ou moins larges et sinueux, de la couche interne. A son extrémité postérieure, cet organe présente une petite dépression circulaire correspondant à un anneau interne jouant le rôle de valvule. Survient ensuite un très fort renflement, cylindrique en son milieu et atténué à ses deux bouts, constituant le *rectum*, sur le pourtour duquel existent, disposées à égale distance les unes des autres et symétriques par rapport à l'axe de l'organe, *six* colonnes, formées par des épaississements et des replis épithéliaux, blanchâtres, fusiformes ou rectangulaires et arquées vers leur base, que nous avons désignées précédemment sous le nom de *glandes rectales*. Elles sont généralement amincies à leur sommet, souvent presque en contact les unes avec les autres ou simplement séparées par des sillons ou espaces allongés très étroits. A leur extrémité postérieure, le rectum se rétrécit progressivement et finit par ne former qu'un tube relativement large, mais très court, à parois épaisses, lisses ou plissées, qui va s'ouvrir au dehors, par l'orifice anal.

L'*intestin postérieur* des Psammophiles présente une première partie cylindrique et recourbée en crochet, et une deuxième, le *rectum*, ovoïde et séparée de la précédente par un repli circulaire. Les *glandes rectales* sont disposées longitudinalement, sous forme de bandelettes allongées et équidistantes. Cet organe est, de même, fort court chez les *Astata boops* et les *As. affinis*. Il porte en avant, disposés sur une ligne circulaire, une quarantaine de tubes de Malpighi et décrit ensuite une courbe semi-circulaire, tournée vers la gauche, pour se diriger de nouveau, vers la partie terminale du corps. Dans le dernier segment abdominal, il forme le *rectum*, dilatation ovoïde ou globuleuse portant antérieurement six épaississements longitudinaux, équidistants, constituant les glandes rectales.

En RÉSUMÉ, le tube digestif des Ammophiles, des Psammophiles, etc., est très court et dépasse de 1/6 à peine la longueur du corps de ces insectes. L'œsophage, cylindrique, occupe tout le thorax et le long pédicule abdominal; le jabot est ovoïde; l'appareil masticateur est très court et se prolonge, dans l'axe de l'intestin moyen, par un appendice vermiforme; l'intestin moyen, court et élargi, est pourvu de bandelettes ou épaississements circulaires transverses et le rectum, cylindroïde, possède six glandes rectales disposées longitudinalement. Enfin, le tube digestif de l'*Astata boops*, de l'*As. affinis*, etc., est caractérisé par l'énorme développement du jabot et la réduction considérable des intestins moyen et postérieur.

2° Philanthinæ et Crabroninæ. — Nous allons maintenant étudier le tube digestif d'un certain nombre d'Hyménoptères appartenant aux tribus des Philanthinæ et des Crabroninæ (V. pl. VIII, fig. 6 et 7).

Le *pharynx* du *Philanthus triangulatus* constitue une masse oblongue, rectangulaire ou allongée, située à la partie antérieure de la tête. Il est légèrement rétréci dans sa partie moyenne et élargi à ses deux extrémités. Sa face supérieure est épaisse et recouverte d'une puissante musculature com-

prise entre deux pointes latérales chitineuses. En avant se détachent deux gros faisceaux musculaires qui se dirigent un peu latéralement et vont se fixer à la région frontale. Enfin, la face supérieure se termine par une lèvre pourvue de deux ailerons latéraux et d'un appendice digitiforme médian. La face inférieure est plane et porte antérieurement une plaque chitineuse qui se prolonge, sans se diviser, jusqu'à l'origine du menton et, en arrière, émet de chaque côté deux branches séparées par un arc interne. Ces deux branches sont fortement chitineuses, de couleur noirâtre et servent à soutenir les parois du pharynx. Arrivées à la partie postérieure de ce dernier organe, elles se recourbent en crochet destiné à donner un point d'appui au réservoir commun des glandes supracérébrales. Enfin, des parois latéro-postérieures du pharynx se détachent deux faisceaux musculaires, dirigés l'un en avant et l'autre en arrière, qui vont se fixer à la face inférieure de la tête. Le *pharynx* des *Crabro cephalotes*, *C. vagus*, etc. est élargi en avant et rétréci en arrière. Il est recouvert supérieurement par une nouvelle couche musculaire et inférieurement par une plaque chitineuse sous-buccale à laquelle sont suspendues les glandes sublinguales.

Au pharynx fait suite l'*œsophage*, long, cylindrique et filiforme chez les *Philanthus* comme chez les *Crabro*. Il traverse le thorax en ligne droite, et ce n'est que dans le dernier anneau qu'il commence à se dilater et à prendre, sur ses parois, des stries ou plissements longitudinaux. Arrivé dans l'abdomen, il s'élargit en une vaste poche ou jabot. Chez les *Crabro*, l'œsophage est en rapport avec une volumineuse expansion latérale tout à fait caractéristique.

Le *jabot* des *Philanthus coronatus*, *Ph. triangulatus* (V. pl. VIII, fig. 6), etc. est un organe large, volumineux, qui, immédiatement appliqué contre la face inférieure abdominale et la chaîne nerveuse, est recouvert, chez les femelles, par les faisceaux ovariens. Ses parois sont minces, transparentes, de couleur d'un blanc mat et sillonnées longitudinalement par de minces faisceaux de fibres musculaires. Dans son état

de plénitude, cet organe est piriforme et présente une faible dilatation latéro-postérieure; mais, lorsqu'il est complètement vide, il est sillonné, dans le sens antéro-postérieur, par des plis nombreux et profonds. Le *jabot* ou *panse* des divers *Crabro* (*C. cephalotes*, *C. vagus*, etc.) (V. pl. VIII, fig. 8) occupe les trois premiers segments abdominaux et s'appuie directement contre leur face inférieure, immédiatement au-dessus de la musculature intersegmentaire et du système nerveux. Le prolongement du tube œsophagien se reconnaît, à sa couleur, sur la teinte jaune pâle des parois du renflement. Il divise le jabot en deux portions symétriques. Deux orifices, l'un supérieur et l'autre inférieur, sont situés aux deux extrémités de l'organe; le premier correspond à l'ouverture inférieure de l'œsophage et le second, à l'orifice de l'appareil masticateur.

Les parois de ce *jabot* sont transparentes et parcourues longitudinalement par des fibrilles musculaires. Quand il est vide, il est sillonné par de nombreux plis ou rides qui disparaissent dans son état de plénitude. La forme de ce renflement, parfois dissymétrique et latéral, varie suivant les genres, et dans les genres, suivant les espèces. C'est ainsi qu'il est tantôt ovale, tantôt piriforme et paraît souvent divisé en deux parties égales par un sillon dorsal, dont le prolongement des parois œsophagiennes occupe le fond.

L'*appareil masticateur* des *Philanthus* est très réduit, de forme cylindrique, oblong et présente un faible étranglement médian. Le pédicule inférieur n'est représenté extérieurement que par un petit repli circulaire et se prolonge, dans l'axe de l'intestin moyen, sous forme d'appendice capillaire très court. Sa portion externe et libre est formée par quatre lèvres limitant un orifice étoilé à quatre branches. Les parois de chaque mâchoire, très épaisses en leur milieu, vont s'amincissant progressivement vers leurs bords latéraux. Elles sont tapissées intérieurement par une lamelle chitineuse qui porte, sur presque toute son étendue et sur son bord supérieur, des soies nombreuses, coniques, grêles,

dirigées vers le bas, à racine bifide. L'*appareil masticateur* des *Crabro cephalotes*, qui a perdu ses pièces caractéristiques, est remplacé par un renflement fusiforme, pourvu de parois épaisses et musculaires. De faibles éminences, séparées par des sillons peu profonds, sont là comme les vestiges des lèvres que nous avons rencontrées parfois si puissantes chez certains Hyménoptères. L'appendice cylindrique et vermiforme qui pénètre dans l'axe de l'intestin moyen est, de même ici, très réduit.

L'*intestin moyen* des *Philanthus* (V. pl. VIII, fig. 6) est très court et appliqué directement contre la face inférieure de l'abdomen. Il commence par une partie conique qui se régularise peu à peu et devient ensuite uniformément cylindrique. Sa direction est à peu près rectiligne et ce n'est que vers sa partie postérieure qu'il se recourbe dans un plan vertical et se dirige vers la face dorsale du 5ᵉ segment pour venir se souder ensuite à l'intestin postérieur. Sa longueur ne dépasse pas 4 à 5 millimètres et sa surface est parcourue, dans toute son étendue, par des bandelettes ou épaississements annulaires internes très accentués, séparés les uns des autres par de profonds replis. Ce même organe est également très court chez les *Crabro cephalotes* (V. pl. VIII, fig. 7), *Crabro vagus*, et recourbé postérieurement vers la face dorsale de l'abdomen. De dix à quinze bourrelets annulaires, très épais, dirigés perpendiculairement à l'axe et séparés par des sillons très étroits, le parcourent dans toute sa longueur.

L'*intestin postérieur* du *Philanthus triangulatus* débute par un renflement conique, court, à l'extrémité duquel sont insérés de nombreux tubes de Malpighi. L'organe continue ensuite sa marche en ligne droite jusque vers la partie postérieure du corps. Arrivé dans le dernier segment abdominal, il présente un faible rétrécissement au delà duquel apparaît le rectum. Cette première portion de l'intestin postérieur, grêle et cylindrique, est parcourue dans sa seconde moitié, par 5 ou 6 replis longitudinaux, reconnaissables à leur teinte blanchâtre. Le *rectum* est court, conoïde, renflé

antérieurement, aminci à son extrémité opposée et porte six épaississements longitudinaux, correspondant aux *glandes rectales*. Faisant suite au rectum, vient un col tubuleux, court, à parois épaisses, terminé à l'orifice anal et recouvert latéralement par deux plaques chitineuses, et, dans sa région médiane, par un appendice émoussé à son extrémité antérieure. *L'intestin terminal* des *Crabro* décrit, dans sa première portion, une courbe falciforme, puis se dirige en ligne droite vers la région abominale, tout en conservant une forme régulière et cylindrique. Six replis longitudinaux internes, beaucoup moins accusés que chez les Philanthus, le parcourent dans toute son étendue. Le *rectum* est ovoïde et présente aussi, dans sa région médiane, six replis internes, courts, presque sphériques, constituant les *glandes rectales* Enfin, le tube digestif se continue par un appendice tubuleux, recouvert supérieurement par une plaque chitineuse et terminé à l'orifice anal.

CHAPITRE IX

TUBE DIGESTIF DES ICHNEUMONIDÆ ET DES TENTHREDINIDÆ.

1° Ichneumoninæ. — Le tube digestif des Ichneumoninæ est caractérisé par l'absence de circonvolutions, la faible longueur et l'extrême réduction des intestins moyen et postérieur et la disposition rectiligne de l'organe tout entier, qui dépasse à peine la longueur du corps de l'insecte. En outre, chez la plupart des espèces, l'intestin moyen et l'intestin postérieur n'occupent que les trois derniers segments abdominaux et ne représentent guère que le cinquième de la longueur totale de l'appareil.

Chez l'*Alomya ovator* (V. pl. VIII. fig. 10), l'œsophage et le jabot occupent les trois quarts des dimensions du tube et l'organe tout entier parcourt, en ligne droite, l'axe du corps de l'insecte. L'*œsophage* est un tube cylindrique, étroit et filiforme qui parcourt le thorax et ne se dilate que dans le premier segment abdominal pour constituer un jabot volu-

mineux qui remplit presque complètement les trois premiers anneaux. Il est allongé, piriforme ou ovoïde et sa surface est lisse ou parcourue, suivant les cas, par de légers sillons longitudinaux.

L'*Amblyteles ouissorius*, l'*Am. palliatorius*, etc., et les divers *Ichneumons* sont pourvus d'un pharynx, allongé et trapézoïdal chez les premiers, et triangulaire chez les derniers. Chez les *Ichneumon lineator*, *Ich. graciosus*.., il se prolonge, au-dessus du menton, par un appendice court, plissé et anguleux, constituant une sorte de lèvre située sous le labre. Les parois latérales de l'organe sont soutenues directement par deux stylets chitineux. En avant du plancher pharyngien existe une plaquette sous-buccale.

L'*œsophage* est un tube grêle, cylindrique, qui présente, dans la région postérieure céphalique, un léger renflement (*Ichneumon lineator*, etc.), dans lequel viennent s'ouvrir les canaux efférents des glandes salivaires thoraciques et postcérébrales. Il traverse ensuite en ligne droite le thorax, en passant entre les deux premières grappes des glandes thoraciques et au-dessous des gros faisceaux musculaires longitudinaux. Il passe de même, dans le grêle pédicule abdominal où il commence à s'élargir progressivement (*Amblyteles*); bien souvent la dilatation ne se fait que dans les 2e et 3e anneaux (*Ichneumon*) et constitue une poche ovoïde, le *jabot*, à sommet antérieur cylindrique. Parfois aussi, cet organe à parois minces, transparentes et peu musculeuses, soutient dorsalement le faisceau ovarien piriforme terminal.

L'*appareil masticateur*, court, conique, n'est formé que par un mince pédicule, muni de quatre lèvres, peu apparentes chez l'*Alomya ovator* et dirigées obliquement d'arrière en avant. Cet organe est encore plus rudimentaire chez les *Amblyteles*, où les mâchoires ont complètement disparu ou se distinguent à peine, par leur épaisseur, des membranes musculaires qui servent à les relier. Elles sont dépourvues de soies chitineuses et l'orifice qu'elles limitent est légèrement sinueux. L'appareil masticateur de l'*Amblyteles*

palliatorius constitue une petite masse tronconique, blanchâtre, de 0mm,4 à 0mm,5 de longueur, pourvue de quatre petites mâchoires, encore peu apparentes, recouvertes d'une mince membrane chitineuse interne. Cet organe est également peu développé dans l'*Ichneumon lineator*, où la portion supérieure triturante est seule située hors de l'intestin moyen et fait légèrement issue dans l'axe du jabot. Cette partie est cylindrique, munie de quatre mâchoires, assez épaisses, à bords garnis de plusieurs rangées de dents peu acérées et recourbées vers le bas. Quant à la partie inférieure et filiforme, elle est complètement enveloppée par l'intestin moyen dont elle occupe l'axe.

L'*intestin moyen* de l'*Alomya ovator* (V. pl. VIII, fig. 10), est un tube de 4 à 5 millimètres de long, cylindrique et renflé à son origine. Sa surface interne est munie d'épaississements annulaires larges, divisés en deux parties par un sillon transversal et devenant invisibles vers la partie postérieure de l'organe, où les parois sont uniformes. A son extrémité inférieure, l'intestin moyen se rétrécit brusquement et forme une petite dépression circulaire au delà de laquelle sont insérés, sur une même ligne circulaire, 50 à 60 tubes de Malpighi, formant une touffe disposée en couronne. L'*intestin moyen* de l'*Amblyteles palliatorius* est court, aminci à ses deux extrémités et renflé dans sa région moyenne. Il présente, en arrière de son dernier tiers, une courbure presque à angle droit à la suite de laquelle l'organe se relève vers le haut avant de s'unir à l'intestin terminal. Ses parois présentent de 20 à 25 épaississements circulaires qui s'effacent peu à peu dans le dernier tiers de l'organe. Les *Ichneumon lineator* (V. pl. VIII, fig. 15), *Ich. graciosus*, etc., sont pourvus d'un intestin moyen cylindrique et droit, atteignant à peine 4 millimètres de longueur et muni, sur sa face médio-antérieure, d'une faible échancrure dans laquelle passe le pédicule inférieur de l'appareil masticateur. Sa surface interne est parcourue par des bourrelets annulaires, dont le nombre varie de 25 à 30.

L'*intestin terminal* est, chez les *Alomya*, un tube cylindrique, à parois fort minces, présentant une légère courbure en avant du rectum. C'est au delà de cette courbure et au-dessus d'une légère dépression prérectale que, chez les individus mâles, sont situés les testicules, facilement reconnaissables à leur couleur blanchâtre. Le *rectum* est une poche ovoïde ou piriforme, atténuée à ses deux extrémités et portant, disposées longitudinalement, six longues bandelettes blanchâtres, symétriques par rapport à l'axe, constituant les glandes rectales. L'*intestin postérieur* des *Amblyteles* (*Amb. palliatorius*, *Am. ouissorius*, etc.), est également court et étroit. Il paraît, tantôt cylindrique, tantôt aplati, légèrement renflé en avant et pourvu, en arrière d'épaississements longitudinaux lui donnant ainsi un aspect cannelé et rectangulaire. Sa dilatation terminale, fusiforme et allongée, porte six *glandes rectales*, de couleur blanchâtre, disposées sur toute sa longueur, et à peine séparées par d'étroits sillons parallèles. Enfin, le tube digestif se continue par un appendice court et tubuleux qui s'ouvre un peu au-dessus de la partie médiane de l'armure génitale mâle.

L'*intestin postérieur* de l'*Ichneumon lineator* est cylindrique et droit quand il est distendu par les substances nutritives; mais à l'état normal, il est sillonné, dans le sens antéro-postérieur, par de nombreux plis qui ne s'arrêtent qu'à une échancrure circulaire marquant l'origine du rectum. Il est parcouru, comme celui des espèces précédentes, par des replis glandulaires internes et complètement recouvert extérieurement par les tubes de Malpighi et les extrémités des glandes venimeuses chez les femelles. Le rectum est séparé de la portion grêle par un étranglement peu prononcé. Il porte, disposés sur deux rangées circulaires, six boutons oblongs, épais et alternes dans les deux séries, constituant les *glandes rectales*.

En RÉSUMÉ, nous voyons que l'organe digestif des *Ichneumoninæ* est un tube droit, sans sinuosités, égal à la longueur du corps de l'insecte et caractérisé surtout par l'étendue de

l'œsophage et la brièveté des intestins moyen et postérieur.

2° Tryphoninæ. — Nous avons étudié le tube digestif dans trois genres appartenant à la tribu des Tryphoninæ : *Colpotrochia*, *Tryphon*, et *Metopius*; mais, comme les différences que cet organe présente d'un genre à l'autre ne sont pas considérables, nous allons prendre comme type de notre description, celui du *Colpotrochia elegantula* mâle (V. pl. VIII, fig. 9).

Dans le Colpotrochia, l'appareil digestif est caractérisé par les longueurs considérables de l'œsophage et du jabot et par la réduction de l'intestin moyen et de l'intestin postérieur, localisés dans les trois derniers segments abdominaux et dont l'étendue totale est à peine égale au cinquième de celle du tube tout entier. De plus, ainsi que cela a lieu chez les Ichneumoninæ, l'organe est rectiligne, dépourvu de circonvolutions et dépasse à peine la longueur du corps de l'insecte.

Le *pharynx* est généralement rectangulaire chez les *Colpotrochia* et ovoïde chez les *Tryphon ;* il est parfois aussi légèrement rétréci à sa partie postérieure et présente, dans ce cas, une forme trapézoïdale. Il est recouvert, à sa face supérieure, par une épaisse couche musculaire et, à sa face antéro-inférieure, par une plaquette chitineuse qui se prolonge, en avant, sur le menton et projette, en arrière, deux lamelles chitineuses, espèces de baguettes très grêles, destinées à soutenir les parois pharyngiennes.

L'œsophage est, chez les *Colpotrochia elegantula*, un tube long, grêle, filiforme, à parois transparentes dans sa région moyenne, faisant suite au pharynx et augmentant progressivement de diamètre jusqu'au thorax. Il traverse, en ligne droite, cette partie du corps en passant sous les faisceaux musculaires longitudinaux, pénètre ensuite dans le pédicule et finalement dans la portion élargie de l'abdomen. A partir du premier segment, il s'élargit peu à peu, à mesure que ses parois prennent des stries longitudinales. Elles deviennent transparentes dans le troisième anneau abdominal, en même

temps que le tube, grâce à une dilatation exagérée, forme une vaste poche conique constituant le *jabot*. Cet organe est identique, quant à sa structure, à celui des autres Hyménoptères. Il présente un léger renflement inférieur et repose, ainsi que l'organe digestif tout entier, sur la chaîne ganglionnaire nerveuse. Sa face postérieure enveloppe l'appareil masticateur et n'est séparée de l'intestin moyen que par une échancrure circulaire très étroite.

L'*appareil masticateur* est, comme du reste chez beaucoup d'Ichneumonides, très réduit. Sa partie supérieure est enveloppée par le jabot et fait issue dans la cavité de ce dernier organe. Il est cylindrique, blanchâtre, et possède quatre lèvres épaisses, rarement pourvues de soies sur leur face interne chitineuse : seul l'orifice cruciforme en porte de très courtes sur ses bords. Cet organe se continue inférieurement par un court pédicule cylindrique qui pénètre légèrement dans l'axe de l'intestin moyen sous forme de tube, à parois régulières, terminé par une pointe conique.

L'*intestin moyen* de la *Colpotrochia elegantula* (V. pl. VIII, fig. 9), est un sac cylindrique dans sa région moyenne, conique antérieurement et ne dépassant pas 2 millimètres de longueur. Il est pourvu de parois glandulaires épaisses, parcourues transversalement par des striations ou bandelettes annulaires, au nombre de 25 à 30, séparées par de très minces sillons circulaires, parallèles entre eux. A sa partie terminale, brusquement rétrécie, légèrement recourbée vers le haut et comme tronquée, s'insère l'*intestin postérieur*. Cet organe est encore plus court que le précédent. Il est pourvu d'un renflement antérieur, puis devient uniformément cylindrique. Ses parois sont minces, transparentes et munies de six bandelettes à direction antéro-postérieure, très grêles et difficilement visibles, comme du reste dans les espèces précédentes. Une légère échancrure circulaire le sépare d'un renflement conoïde, le *rectum*, à parois épaisses, pourvu de six bandes glandulaires, les *glandes rectales*, disposées longitudinalement et d'une façon symétrique, très rapprochées

les unes des autres et séparées par de simples sillons parallèles. Enfin, l'organe se continue par un tube cylindrique, court, rectiligne, s'ouvrant à l'orifice anal situé au-dessus de la région moyenne de l'armure génitale mâle.

C'est à la partie antérieure de l'intestin terminal que sont insérés, sur une ligne circulaire, parfois sinueuse, 45 à 60 tubes de Malpighi.

3° **Cryptinæ.** — Nous avons tout particulièrement étudié, parmi les *Cryptinæ*, le tube digestif du *Cryptus fumipennis* (V. pl. VIII, fig. 13) et celui du *C. migrator*.

Le *pharynx*, qui est comme le vestibule de l'appareil de la digestion, se compose d'une poche rectangulaire ou trapézoïdale, entourée d'épaisses parois musculaires ou chitineuses. La face supérieure est recouverte par une couche de muscles à faisceaux dirigés obliquement par rapport à l'axe de l'organe; l'inférieure porte, en avant, une large plaque légèrement recourbée qui s'étend jusqu'au milieu du menton et se prolonge, en arrière, par deux lamelles très étroites, légèrement recourbées et terminées chacune à leurs extrémités postérieures, rapprochées à la face dorsale du pharynx, par une partie élargie, elliptique, constituant une sorte de palette.

L'*œsophage*, qui fait suite au pharynx, est un tube grêle, capillaire, cylindrique, tantôt rectiligne, tantôt légèrement flexueux, qui traverse la partie postérieure de la tête, le thorax, le pédicule préabdominal et arrive enfin dans l'abdomen où il se dilate et forme une poche, plus ou moins élargie, constituant le *jabot*. Ce dernier organe qui n'est qu'une vaste dilatation de l'œsophage, se présente sous la forme d'un sac allongé, tantôt oblong ou piriforme, tantôt conique à son extrémité antérieure, renflé et sphérique à sa partie postérieure. Dans son état complet de distension, il apparaît latéralement avec deux renflements ovoïdes entourant la partie supérieure de l'appareil masticateur.

L'*appareil masticateur* des Cryptinæ, comme celui des Ichneumoninæ, est tout à fait rudimentaire. Chez les *Cryp-*

tus fumipennis, *C. migrator*, *C. rufiventris*, etc., la partie supérieure est seule libre et constitue une sorte de pédoncule grêle et cylindrique unissant le jabot à l'intestin moyen. Sa partie inférieure se prolonge, dans l'axe de l'intestin moyen, sous forme d'un très court appendice. Les quatre lèvres qui constituent la première portion de l'appareil masticateur sont assez faibles et limitent, à la face antérieure, un orifice cruciforme muni, sur ses bords, de dents très courtes.

L'*intestin moyen* (I. M.) est un tube large, très court et dépassant à peine 2 millimètres de longueur. Il est entouré, de chaque côté, par les faisceaux ovariens, et se recourbe légèrement, à son extrémité postérieure, en un crochet dirigé vers le haut. Sa surface est parcourue par 20 à 25 bandelettes ou épaississements annulaires peu accentués et séparés par d'étroites dépressions parallèles. Une échancrure postérieure lui sert de limite entre son extrémité terminale et la partie antérieure de l'intestin grêle.

L'*intestin postérieur* des Cryptinæ est un tube renflé à son extrémité antérieure qui porte de 50 à 60 vaisseaux de Malpighi, aminci et cylindrique dans sa dernière portion. Chez les femelles, il passe entre les oviductes, au-dessus du vagin et se trouve enveloppé, en partie, par les faisceaux uriques et les tubes recourbés de la glande venimeuse alcaline. Ses parois sont lisses, transparentes et dépourvues de striations longitudinales. Une légère dépression circulaire sépare cet organe du *rectum*. Ce dernier a la forme d'un sac conoïde assez étroit, élargi à sa base et cylindrique à son extrémité postérieure. Il porte, sur la face interne de ses parois, six bourrelets ou boutons renflés en massue, atténués à une de leurs extrémités, disposés en deux séries circulaires, constituant les *glandes rectales*. Enfin, l'organe se continue par un tube très court, débouchant à l'orifice anal. L'intestin postérieur du *Cryptus rufiventris* est un tube court, aplati ou cylindrique, à surface généralement parcourue par des épaississements internes. Le *rectum* a la forme

d'un sac cylindrique, à parois latérales sinueuses ou plissées. Elles portent, disposés en deux séries circulaires, six boutons sphériques, blanchâtres et alternes entre eux. Les deux rangées d'épaississements sont situées, l'une à la base et l'autre à l'extrémité postérieure du rectum et séparées par une légère dépression circulaire.

En résumé, le tube digestif des Cryptus est caractérisé par son absence de circonvolutions, sa faible longueur qui dépasse à peine celle du corps de l'insecte, l'atrophie de l'appareil masticateur et la réduction considérable des intestins moyen et postérieur.

4° **Ophioninæ.** — Le tube digestif de l'*Ophion* présente, avec celui des *Amblyteles*, de si nombreux rapports que nous nous contenterons de signaler ici les principales différences, en prenant comme exemple celui de l'*Ophion ventricosus* mâle.

L'*œsophage*, qui est mince, grêle, long et filiforme et le *pharynx* sont, de tout point, semblables à ceux de l'Amblyteles.

Le *jabot*, qui occupe les trois premiers segments abdominaux, est légèrement aplati dans le sens transversal.

L'*appareil masticateur* présente une partie antérieure cylindrique et se termine, dans l'axe de l'intestin moyen, par un appendice long, flexueux et capillaire.

Les *intestins moyen* et *postérieur*, qui viennent à la suite, sont très courts et ne représentent, à eux seuls, que la sixième partie de la longueur de l'appareil digestif. Le premier a la forme d'un tube ellipsoïdal très large, parcouru par 15 à 20 bourrelets transversaux internes, et le second, qui est cylindrique, supporte les testicules dans sa région médiane. Il s'élargit postérieurement pour constituer le *rectum*, sur les parois duquel on constate la présence de six boutons ou tubercules internes arrondis, disposés sur deux lignes circulaires.

En résumé, comme celui des Amblyteles, le tube digestif des *Ophion* est rectiligne et ne dépasse pas la longueur du corps de l'insecte.

5° **Tenthredinidæ**. — Le tube digestif de la *Tenthredo pallicornis* (V. pl. VIII, fig. 12) diffère, par sa forme, de celui des autres Hyménoptères : il est caractérisé par sa disposition rectiligne, la réduction considérable du jabot et sa longueur qui ne dépasse pas celle du corps de l'insecte. Celui de l'*Emphytus tibialis* (V. pl. VIII, fig. 11) est également remarquable par sa faible longueur, la forme du jabot, l'atrophie considérable de l'appareil masticateur et sa direction rectiligne suivant l'axe du corps.

Le *pharynx* de la *Tenthredo* est une poche aplatie transversalement, fortement musculaire, recouverte sur sa face supérieure, par une épaisse membrane et porte, en avant et au-dessous de la bouche, une plaque chitineuse et noirâtre émettant, en arrière, deux cornes très courtes. Cet organe, court et presque carré dans l'*Emphytus tibialis,* rectangulaire dans l'*Em. cinctus*, est recouvert inférieurement par une mince plaque chitineuse qui se prolonge jusqu'au menton et émet également, en arrière, deux prolongements styliformes.

L'*œsophage* des *Tenthredo* est un tube droit, uniformément cylindrique, d'un diamètre égal à $0^{mm},4$, qui présente, dans la région céphalique, un renflement ovoïde dans lequel vient s'ouvrir le conduit efférent des glandes salivaires thoraciques. Il traverse ensuite la double grappe formée, en arrière de la tête, par ces deux glandes, passe entre les deux faisceaux musculaires verticaux en conservant son même diamètre et arrive enfin dans l'abdomen. Dans le premier segment abdominal, le tube se rétrécit brusquement et prend un diamètre à peine égal à la moitié du précédent. Il se dilate ensuite de nouveau pour constituer le jabot. L'œsophage de l'*Emphytus tibialis* est un tube blanchâtre, filiforme et légèrement élargi dans la région postcéphalique pour recevoir le conduit excréteur des glandes thoraciques. Il traverse ensuite le thorax en ligne droite et arrive finalement dans les deux premiers segments abdominaux où il s'élargit brusquement.

Le *jabot* des *Tenthredo pallicornis* est un organe peu volu-

mineux, à peine distinct de l'œsophage et pourvu de parois très épaisses. Il est assez rudimentaire et ne dépasse pas, chez l'espèce que nous étudions, $1^{mm},5$. Il comprend deux parties nettement séparées par une légère échancrure transverse : la première est conique, et la seconde ou postérieure, beaucoup plus large, affecte la forme d'un tronc de cône soudé par sa base à l'appareil masticateur situé en arrière. Le jabot de l'*Emphytus* a la forme d'une poche conique ou piriforme, allongée et à parois épaisses et blanchâtres. Il présente deux stries longitudinales qui semblent le diviser en trois régions principales, lesquelles disparaissent en partie quand l'organe est distendu par les aliments. Sa portion terminale recouvre l'appareil masticateur qui n'apparaît pas au dehors et se trouve complètement enveloppé par le jabot et la partie supérieure de l'intestin moyen.

L'*appareil masticateur* a, chez la *Tenthredro pallicornis*, la forme d'un tube cylindrique plissé et portant, en avant, une série de stries qui font issue dans le jabot et jouent le rôle d'organe triturant. Il se termine, dans l'intestin moyen, par un bourrelet annulaire, épais et musculaire continué par un appendice tubuleux très court, pourvu à son sommet d'un orifice situé dans l'axe de l'intestin moyen. L'appareil masticateur de l'*Emphytus* fait issue dans le jabot, où il est comme enchâssé. Cet organe est cylindrique, évasé et présente quatre lèvres recourbées en fer à cheval, peu épaisses et munies, sur leur bord, de soies chitineuses blanchâtres dirigées vers le bas. Sa partie terminale se prolonge dans l'intestin moyen par un large appendice très court.

L'*intestin moyen* de la *Tenthredo* (V. pl. VIII, fig. 12) a la forme d'un tube cylindrique, large, droit et à parois très épaisses. Il est recouvert, dans sa région médiane, par les organes génitaux mâles et se relie directement à l'intestin terminal. Les stries circulaires, si nettes, si caractéristiques chez beaucoup d'Hyménoptères, sont ici difficilement visibles à cause de l'épaississement uniforme de la partie glandulaire. Cet organe est également droit dans l'*Emphytus*

(V. pl. VIII, fig. 11) et repose presque immédiatement au-dessus de la chaîne ganglionnaire nerveuse. Il est pourvu de parois musculaires recouvertes d'un épithélium sécréteur à surface unie et non plissée en bandelettes, comme dans la majorité des Hyménoptères.

L'*intestin postérieur* ou terminal de la *Tenthedro pallicornis* est très réduit, strié longitudinalement et porte, en avant, disposés en un cercle unique, les tubes de Malpighi, fort courts et de dimension capillaire. En s'élargissant brusquement en arrière, il constitue le *rectum*, de forme ovoïde, mais très court dans le sens antéro-postérieur. On remarque, en avant, placés sur une seule ligne circulaire, six épaississements elliptiques et blanchâtres, désignés sous le nom de *glandes rectales*. La portion terminale de l'organe, pourvue de parois minces, se poursuit par un appendice tubuleux, très court. L'intestin postérieur de l'*Emphytus* est un tube droit, à parois lisses et dépourvues de striations longitudinales. Il est muni, en arrière, d'un étranglement circulaire, bientôt suivi d'une vaste dilatation, le rectum, à parois épaisses et portant les glandes rectales, de forme ovoïde.

Le tube digestif des *Tenthedro* et celui des *Emphytus* sont donc, contrairement à ce qui a lieu dans bon nombre d'Hyménoptères, remarquables par leur extrême simplicité et la forme rectiligne de chacune de leurs parties.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL.

De l'étude de cette seconde partie de notre sujet, concernant le tube digestif des larves, des nymphes et des adultes d'Hyménoptères, il résulte :

1° Que l'appareil de la digestion des larves est très simple et se compose d'un sac allongé, cylindrique en avant, à parois plus ou moins plissées et terminé en cæcum à quelques millimètres de la partie postérieure du corps.

2° Que le rectum n'est encore, à ce stade, que sous forme

d'invagination, portant, à son extrémité, quatre longs tubes de Malpighi.

3° Que le tube digestif des jeunes nymphes diffère de celui des adultes :

1° Par la forme de l'œsophage, qui est très court ;

2° Par l'absence d'un jabot et d'un appareil masticateur ;

3° Par la forme de l'intestin moyen, qui est droit ou légèrement concave ;

4° Par la direction de l'intestin postérieur ;

Et 5° par la présence des tubes de Malpighi larvaires qui persistent, pendant quelque temps, concurremment avec les tubes de Malpighi de l'adulte.

Quant au tube digestif des Hyménoptères adultes, bien que présentant de nombreuses circonvolutions dans certaines tribus (*Bombinæ*, *Apinæ*, *Vespinæ*), comprend néanmoins, dans l'ordre tout entier, les mêmes parties, reconnaissables à leur forme et à leur structure. Ces diverses parties, au nombre de six, sont :

1° Le *pharynx* qui fait suite à la bouche. Il est rectangulaire ou trapézoïdal, à parois supérieures épaisses et musculaires, pourvu, à sa face inférieure, d'une plaquette chitineuse, au-dessous de laquelle sont suspendues les glandes sublinguales ; des coins postérieurs et externes de la lamelle partent deux stylets chitineux, de longueur variable, destinés à soutenir les parois pharyngiennes.

2° L'*œsophage*, qui vient ensuite, tantôt long (*Sphecinæ*, *Ichneumoninæ*), tantôt relativement court, cylindrique, unit le pharynx au jabot.

3° Le *jabot*, qui n'est qu'une dilatation postérieure de l'œsophage, est ovoïde ou sphérique et pourvu de parois minces et transparentes.

4° L'*appareil masticateur*, organe caractéristique des Hyménoptères, se retrouve dans toutes les familles et n'apparaît considérablement modifié que chez quelques *Tenthredinidæ*. Il se compose de quatre puissantes mâchoires, épaisses, musculaires, limitant, en avant, un orifice cruciforme et

revêtues, à leur face interne, d'une membrane chitineuse portant de nombreux piquants ou dents coniques. Il se prolonge, dans l'axe de l'intestin moyen, par un appendice, cylindrique, vermiforme, souvent fort long.

5° L'*intestin moyen* est un tube cylindrique, parfois très long et très sinueux (Apidæ, Vespidæ), parfois court et presque rectiligne (Crabroninæ, Sphecinæ, Ichneumoninæ, etc.). Il présente, dans toutes les espèces, des bourrelets annulaires, dus à des replis internes de l'épithélium glandulaire.

6° L'*intestin postérieur* ou *terminal*, quelquefois long et tortueux (Bombinæ, Vespinæ), est généralement court. *Plissé* dans le sens longitudinal, il présente, en avant, un léger bourrelet annulaire sur lequel sont insérés les tubes de Malpaghi et, en arrière, une vaste dilatation, le *rectum*, sur les parois de laquelle sont disposés *six* replis internes glandulaires, allongés ou sphériques, placés sur une ou deux lignes circulaires et constituant les *glandes rectales*. Enfin, l'appareil se continue par un appendice tubuleux, fort court, débouchant à l'*anus*.

CHAPITRE X

HISTOLOGIE DU TUBE DIGESTIF DES HYMÉNOPTÈRES.

Plusieurs zoologistes, *Leuckart* (1), *Leydig* (2), *Car. Chun* (3), *P. Schiemenz* (4), *J. Frenzel* (5), *V. Faussek* (6) etc., ont fait l'histologie du tube digestif des Insectes en général, mais aucun de ces auteurs, sauf Schiemenz, qui a étudié l'A-

(1) Voir : Wagner, *Lehrbuch der Zootomie* (1843-47), p. 59.

(2) Voir : *Arch. für Anat. Physiol. und wissens. Medicin* de Reichert et du Bois-Raymond, 1859.

(3) *Abhandlungen der senk. natur. Gesellschaft*, t. X, 1876.

(4) *Zeitschrift f. wissens. Zoologie*, 38, 1883.

(5) *Arch. f. mikrosk. Anatomie*, 26, 1886.

(6) *Beiträge zur Histologie der Darmkanals der Insekten in Zeits. f. wiss. Zoologie*, 45, 1887.

beille, ne s'est occupé, d'une façon particulière, des Hyménoptères.

Dans les paragraphes qui vont suivre, nous allons résumer nos observations sur la structure histologique du tube digestif des nymphes et des adultes des Hyménoptères. Nos recherches ont porté sur plusieurs genres appartenant à des familles souvent fort éloignées : les *Bombinæ*, les *Sphecinæ*, les *Vespinæ*, les *Polistinæ*, etc.; et, comme la disposition des diverses couches est à peu près partout la même, nous prendrons, comme type de notre description, la *Vespa crabro*.

1° **Nymphes.** — On trouve déjà, dans le tube digestif des nymphes, les mêmes couches que dans celui des adultes. Intérieurement, limitant une vaste cavité circulaire, existe une *membrane épithéliale* relativement épaisse, constituée par une seule assise de cellules, allongées, cylindriques, à sommet élargi, et étroitement unies entre elles. Elles renferment un noyau excentrique, plus rapproché du bord interne que du côté opposé et pourvu d'un nombre variable de nucléoles : un, deux, trois et souvent davantage. Le contenu protoplasmique, granuleux, présente parfois des vacuoles irrégulières, unies entre elles par des trabécules sarcodiques filiformes. Ces cellules sont, suivant l'âge de la nymphe, disposées sur une *membrane basilaire* régulière, presque uniformément cylindrique ou présentant, de distance en distance, de petits replis, indices de ceux que nous décrirons, tout à l'heure, chez l'adulte. Dans ce cas, les cellules, disposées en éventail sur le pourtour des sinuosités, ont leur base étroite et leur sommet élargi. On observe l'apparition successive des replis en suivant des nymphes de *Bombus* et *Vespa crabro*, aux diverses phases de leur évolution.

On peut, à ce stade, constater la régénération de l'épithélium glandulaire. En effet, en examinant plusieurs individus, on voit que le rebord interne de cette première couche est très irrégulier, fort rapproché de l'axe du tube et qu'en certains points, au-dessus de l'assise normale, émergent de petits appendices fusiformes et nucléés qu'on pour-

rait prendre, au premier abord, pour des substances nutritives. Mais, un examen attentif nous montre que ces petites masses allongées présentent tous les caractères d'éléments cellulaires avec leurs contours plus ou moins nets, leur noyau et leur protoplasme vacuolaire. Ce sont des cellules en voie de dégénérescence, repoussées vers le centre du tube par d'autres éléments plus jeunes, à contours plus nets et pourvus d'un gros noyau, sphérique, nucléolé. On peut ainsi, suivant les échantillons, observer ces cellules plus ou moins déformées et les nouvelles, alignées symétriquement, régulières, cylindriques et appliquées, par leur base, sur une membrane externe. Toutes les nymphes que j'ai examinées m'ont présenté les dispositions que je viens de décrire : à l'intérieur un anneau de cellules allongées, irrégulières, en voie de disparition, et à l'extérieur un épithélium constitué par des éléments nucléés, à protoplasme granuleux et à contour très net.

L'épithélium glandulaire repose sur une mince *membrane basale*, recouverte d'une épaisse couche musculaire, constituée intérieurement par des *faisceaux circulaires* et, vers l'extérieur, par des *muscles longitudinaux*. La puissance de ces diverses couches est des plus variables : cependant, l'enveloppe longitudinale m'a toujours paru plus épaisse que l'interne. Enfin, le tout est recouvert par une membrane mince et transparente.

2° **Adultes**. — L'*œsophage* et le *jabot* des adultes ne sont nullement glandulaires et présentent une série de replis internes, très irréguliers. Ils comprennent, en allant de l'intérieur vers l'extérieur, une *couche chitineuse*, incolore, généralement peu épaisse et reposant sur une très mince *couche cellulaire;* vient ensuite une *enveloppe musculaire* formée par des fibres circulaires, abondantes surtout à la base des sinuosités rentrantes; enfin, extérieurement existe une assise constituée par des faisceaux musculaires longitudinaux.

L'*appareil masticateur*, si constant dans sa forme chez tous les Hyménoptères, est composé, comme nous l'avons vu, de

quatre mâchoires plus ou moins épaisses et plus ou moins chitineuses, constituant un massif quadrangulaire pyramidal limitant, à sa face supérieure, un orifice cruciforme. Ses fonctions sont importantes, puisqu'il sert à broyer les substances nutritives insuffisamment écrasées par les mandibules et surtout à régler, à l'aide des contractions musculaires, le passage des aliments du jabot dans l'intestin moyen. Quant à l'*appendice vermiforme*, qui existe également dans toutes les familles avec des dimensions variables, il a uniquement pour but d'empêcher le retour, pendant les contractions ou mouvements péristaltiques intestinaux, des substances nutritives de cette partie du tube digestif dans le jabot.

Des coupes longitudinales (V. pl IX, fig. 8) et transversales, faites dans l'appareil masticateur, présentent à considérer :

1° Une *intima chitineuse* (i. c.) fortement colorée, très épaisse au sommet de chaque lèvre, mais qui va progressivement en diminuant vers la base de la figure triangulaire qu'elle forme. Elle porte de nombreux piquants coniques, que nous avons déjà décrits, dirigés vers le bas et plus ou moins abondants suivant les espèces.

2° Une *couche cellulaire* (c. c.), mince à ses deux extrémités, épaissie vers sa région médiane et composée de cellules presque cubiques, à contours peu apparents, à protoplasme granuleux et à noyau central, sphérique ou ovale. Ce dernier, reconnaissable à sa couleur plus foncée, contient de huit à douze nucléoles.

3° Une couche peu épaisse, composée de fibres *musculaires longitudinales* (l.), allant se fixer aux deux extrémités de chaque mâchoire.

4° Superposée à cette dernière, existe une épaisseur, beaucoup plus considérable que la précédente, de fibres *musculaires annulaires* (c.) recouvertes par quelques fibrilles longitudinales externes qui appartiennent évidemment aux parois internes du jabot appliquées contre l'appareil masticateur.

Dans l'*appendice vermiforme*, situé dans l'axe de l'intestin

moyen, on trouve également les diverses enveloppes suivantes : une *intima* chitineuse, incolore, plissée, parfois blanchâtre qui enveloppe, comme d'un manchon, l'appendice tout entier ; une *enveloppe épithéliale*, peu épaisse, formée de petites cellules, continuation de l'épithélium de l'appareil masticateur. Cette couche se replie vers le bas, remonte vers le haut et se prolonge, sans interruption, avec la couche sécrétante de l'intestin moyen. L'espace formé par le repli, dû à cette membrane, est occupé par un tissu fibrillaire transparent.

La structure de l'*intestin moyen* (V. pl. IX, fig. 5) est assez complexe et comprend : 1° une *couche chitineuse*, due à l'accolement des plateaux striés qui surmontent chaque cellule; 2° un *épithélium glandulaire*; 3° une *membrane basilaire*; 4° une couche de *fibres musculaires circulaires*, et 5° une couche de *fibres musculaires longitudinales*.

L'*intima* (i. ch.) ou plateau chitineux strié qui surmonte chaque cellule existe sur l épithélium sécréteur de l'intestin moyen de tous les Hyménoptères, comme je l'ai constaté directement dans un grand nombre d'espèces. Son aspect est strié et présente, en outre, de nombreuses perforations ou canalicules capillaires, analogues à ceux que *P. Schiemenz* a décrits chez l'Abeille et qui chez les *Bombinæ*, les *Vespinæ*, les *Sphecinæ*, etc., se continuent quelquefois, sur les bords latéraux des replis internes, par des prolongements ou filaments protoplasmiques, constituant des sortes d'appendices ciliformes, fixes et immobiles, non comparables aux cils vibratiles des Mollusques, par exemple. Le revêtement chitineux est moins apparent et moins net à la surface des cellules qui remplissent les cryptes que sur celles placées au sommet ou sur les côtés des sinuosités, ou replis dirigés vers le centre.

La présence d'une cuticule revêtant l'intestin des Hyménoptères n'a rien qui doive nous surprendre, puisque Leydig (*V. Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere*, p. 335. 1857) a reconnu, dans le tube digestif de la chenille

du *Noctua aceris* un semblable revêtement chitineux perforé de canalicules capillaires. Enfin, plus récemment encore, vers 1886, J. Frenzel, a constaté un *rebord cuticulaire cilié* dans l'intestin des larves de Cymbex et de Tenthredo, chez les Blattes et dans divers Coléoptères.

Nous avons vu que l'intestin moyen de tous les Hyménoptères présente une série de replis circulaires internes, situés dans des plans perpendiculaires à l'axe, et que ces replis, à peine indiqués chez les jeunes nymphes, sont plus ou moins accentués chez les adultes. Il résulte, de cette disposition, que l'*épithélium glandulaire* (E.) comprend des cellules de formes et de dimensions variables suivant leur position. Les éléments anatomiques qui recouvrent les replis internes, tous semblables, sont allongés, cylindriques, amincis à leur base et légèrement renflés vers leur milieu et à leur sommet. Ils possèdent un noyau central, blanchâtre, transparent, sphérique ou ovoïde, contenant de *deux* à *six* nucléoles fortement colorés. Le protoplasme est épais et parfois granuleux. Des cellules latérales on passe insensiblement à celles qui tapissent les cryptes : ces dernières sont coniques ou rectangulaires, à protoplasme clair et diaphane et à noyau fortement coloré par les réactifs.

Bien que la disposition et la présence de ces replis paraissent éloigner l'intestin moyen des Hyménoptères de celui des Coléoptères et de certains autres Insectes, on peut néanmoins faire un rapprochement et montrer que les deux formes ne sont que des modifications l'une de l'autre. Supposons, en effet, que les replis circulaires du tube digestif des Hyménoptères se localisent, présentent, de distance en distance, des interruptions, que les cryptes s'allongent en doigt de gant, et nous aurons, de la sorte, la forme des villosités qui recouvrent le canal intestinal des Coléoptères.

Au-dessous de l'épithélium glandulaire existe une mince *membrane basale* (m. b.), recouverte d'une couche de *muscles circulaires* (c.) abondants surtout à la base de l'espace triangulaire produit par les replis internes. Enfin, tout à fait à

l'extérieur, existe une mince couche musculaire, formée par des *fibres longitudinales* (l.).

L'*intestin postérieur* ou *terminal* présente, dans tous les Hyménoptères, six bandelettes longitudinales sinueuses, blanchâtres, produites par des replis internes des couches épithéliales et musculaires. Les sinuosités, dirigées vers la cavité centrale, sont beaucoup plus régulières que celles de l'intestin moyen et de forme demi-circulaire. Sur une coupe transversale on rencontre, en allant de dedans en dehors : une *intima* ou *couche chitineuse*, généralement assez mince, due à l'accolement des plateaux striés qui surmontent chaque cellule ; un *épithélium glandulaire*, formé par de grosses cellules rectangulaires, à base élargie, à protoplasme interne compact, granuleux et vacuolaire vers l'intérieur. Au centre, existe un gros noyau sphérique, plurinucléolé. Les cellules qui garnissent les cryptes sont un peu plus courtes que les précédentes, pourvues d'un contenu plus clair, plus transparent, et munies de plus larges vacuoles. Au-dessous de la couche cellulaire, existe une mince *membrane basale* qui se détache de la musculature externe aux points où se produisent les replis. Vient ensuite une dernière couche, assez épaisse, constituée par des *muscles circulaires*. Les *muscles longitudinaux* sont peu abondants, quand ils ne font pas totalement défaut, et ne comprennent que quelques fibrilles localisées particulièrement en arrière de la ligne de contact de l'épithélium avec la couche circulaire.

Comme dépendance de l'intestin postérieur, nous allons citer les *glandes rectales* (V. pl. IX, fig. 6). Ces organes qui présentent, chez les Insectes, les formes soit d'appendices coniques, soit de poches, soit de bourrelets, sont constants, chez tous les Hyménoptères, quant à leur forme, leur nombre et leur position. Ce sont de petits massifs cellulaires, allongés, ovales ou circulaires, occupant la face interne de la dilatation postérieure de l'intestin terminal, appelée *rectum*. Leur nombre, toujours fixe, ne dépasse pas six. Pourtant Chun assure en avoir rencontré douze chez un jeune

Ophion luteum. C'est là un cas tout à fait exceptionnel et sans doute unique chez les Hyménoptères. De plus, ces organes sont presque toujours disposés sur une seule ligne circulaire, rarement sur deux : dans ce cas, il y a alternance dans les deux rangées.

Les *glandes rectales* sont connues depuis longtemps chez les Insectes. *Swammerdam* les a, le premier, signalées chez l'Abeille. *Suckow* les compare, chez les Vespa crabro, à des gonflements calleux. *Brandt* et *Burmeister* en font également mention. *L. Dufour*, en décrivant les Névroptères, les Orthoptères et les Hyménoptères, les désigne sous le nom de boutons charnus. *Lyonnet*, *Tréviranus* et *Newport* les ont constatées chez les Papillons et considérées comme des protubérances glandulaires. A *Leuckart* revient l'honneur d'avoir reconnu l'existence de ces organes chez de nombreux Insectes, découvert leur nature et leur avoir donné le nom de glandes rectales. *Leydig* a fait l'histologie de ces glandes chez la Musca vomitaria et *Weismann* a observé leur développement chez le même insecte et chez le Sarcophaga carnaria. Enfin *Chun* a étudié ces mêmes organes chez quelques Hexapodes, notamment chez les Diptères, les Libellules, etc.

Chez les Vespidæ, les Bombinæ, les Sphecinæ et tous les Hyménoptères, chaque bourrelet glandulaire comprend une bordure de grosses cellules allongées, prismatiques, hexagonales (V. pl. IX, fig. 7), dont le nombre est généralement compris entre vingt-cinq et trente (*Vespa crabro*, *V. germanica*), recouvertes d'une *couche chitineuse* interne plus ou moins épaisse. Chaque cellule, étroitement soudée à ses voisines, possède un protoplasme granuleux et un gros noyau, fusiforme ou ovale, pourvu de six à dix nucléoles. Ces massifs sécréteurs ne sont, comme on le voit, qu'un assemblage de glandes monocellulaires. Cette bordure glandulaire, disposée en fer à cheval (V. pl. IX, fig. 6) repose sur une très mince *membrane basale*, limitant un espace semi-circulaire contenant quelques fibrilles de tissus conjonctif et musculaire. Enfin, vers l'extérieur, existe un riche réseau trachéen et

des couches formées par des *muscles circulaires* et des *muscles longitudinaux*, d'épaisseur variable.

L'espace qui relie chaque massif glandulaire est pourvu de nombreux replis, allongés, cylindriques ou coniques, dont l'épithélium, formé de petites cellules espacées de distance en distance, n'est nullement sécréteur.

TROISIÈME PARTIE

TUBES DE MALPIGHI DES HYMÉNOPTÈRES (1)

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE. TUBES DE MALPIGHI DES LARVES ET DES ADULTES.

Historique. — Beaucoup d'articles isolés ont été écrits sur les tubes de Malpighi des Insectes en général, des Coléoptères surtout : Malpighi, Swammerdam, Cuvier, Ramdohr, Brugnatelli, Rengger, Meckel, Leuckart, Dufour, Sirodot, Schindler, et bien d'autres encore, ont, tour à tour, abordé l'étude de ces glandes et les ont considérées, soit comme des vaisseaux biliaires, soit comme des vaisseaux uriques, soit enfin comme un appareil bilio-urinaire.

Tubes de Malpighi des larves d'Hyménoptères. — Nous avons étudié les tubes de Malpighi chez de nombreuses larves appartenant aux genres *Bombus*, *Psithyrus*, *Vespa*, *Polistes*, *Eumenes*, *Ammophila*, *Psammophila*, *Cerceris*, *Odynerus*, *Chrysis*, etc.

Chez les divers *Bombus*, les vaisseaux de Malpighi larvaires sont constants et atteignent le chiffre quatre (V. Pl. IX, fig. 9). Ils sont fixés à l'extrémité supérieure conique de l'invagination rectale. Cette cavité, terminée à son sommet par un cœcum plus ou moins arrondi, s'applique contre l'extrémité terminale de l'intestin et émet quatre longs diverticules,

(1) Nous ne donnons ici qu'un résumé de nos observations. Un historique complet de la question et une étude anatomique et morphologique des tubes de Malpighi des Hyménoptères seront publiés ultérieurement.

constituant les glandes en question. Ces organes tubuleux sont disposés par paires aux deux extrémités d'un même diamètre. Dès leur origine, ils se soudent au tube digestif auquel ils adhèrent intimement et duquel ils paraissent s'échapper. Une simple traction latérale suffit cependant pour les séparer. Ils se dirigent en avant en décrivant de nombreuses sinuosités; puis, arrivés un peu en arrière de la portion antérieure rétrécie du tube digestif, ils se recourbent et se terminent par un renflement sphérique. Ils sont plongés dans le tissu adipeux de la face ventrale du corps et renferment un contenu verdâtre.

Les tubes de Malpighi des larves de *Psithyrinæ* sont identiques, quant à leur forme, à ceux des *Bombus*.

Les larves des Vespidæ (*V. germanica*, *V. crabro*, *V. media*, *V. vulgaris*, etc.) possèdent également quatre tubes de Malpighi (V. pl. IX, fig. 14) qui se dirigent d'abord en avant, puis se recourbent en arrière, en décrivant d'innombrables circonvolutions. Complètement étalés, ils dépassent quatre ou cinq fois la longueur du corps de l'insecte. Ces tubes sont recouverts d'une membrane externe ou basilaire supportant un épithélium formé par une rangée unique de grosses cellules polygonales à contour très net (V. pl. IX, fig. 15).

Chez les larves des autres Hyménoptères que nous avons étudiés : *Polistes*, *Eumenes*, *Cerceris*, *Chrysis*, *Ammophila*, etc., le nombre des tubes de Malpighi, toujours constant est également de *quatre*. Ce sont des canaux de longueur variable, cylindriques, plus ou moins flexueux et terminés par une portion cœcale arrondie. Ils dépendent toujours du rectum (invagination rectale), dont ils ne sont que des évaginations démesurément allongées.

Disparition des tubes de Malpighi larvaires. Apparition de ceux de l'adulte. — Nous avons étudié la disparition des tubes de Malpighi larvaires, au moment de la nymphose, chez les *Bombinæ*, les *Psithyrinæ*, les *Vespinæ*, les *Polistinæ*, les *Eumeninæ* et quelques *Sphecinæ*. Ces organes, observés sur une larve de *Bombus muscorum*, au

moment de son passage à l'état de nymphe, existent encore sur l'anneau circulaire du tube digestif, à la surface duquel apparaissent déjà de nouveaux appendices infiniment plus nombreux, plus courts, plus grêles que les premiers. Les parois des tubes en voie de disparition deviennent transparentes en même temps que l'épithélium se résorbe peu à peu. Chez tous les *Bombus* et les *Psithyrus*, on observe, au début de la vie nymphale, une série de petits appendices terminés en massue, rangés en cercle, se touchant à leur origine et pouvant facilement se compter, grâce à leur terminaison en pointe arrondie. Ce sont des évaginations en doigt de gant de l'intestin postérieur, pourvues d'un lumen central très étroit et d'un épithélium présentant, à cet état, de nombreuses ressemblances avec celui de l'intestin postérieur. Ces tubes, hyalins et transparents, ont leur point d'attache sur un léger bourrelet annulaire, correspondant à une rigole interne de même forme placée à l'origine de l'intestin terminal. Ils sont généralement soudés à leur base, et leurs orifices, nettement distincts, sont circulaires et placés au-dessous d'une valvule à six branches, indiquant la ligne de séparation des deux parties terminales du canal digestif.

Chez les *Vespinæ*, *Polistinæ*, *Eumeninæ*, etc., les phénomènes d'histolyse des tubes de Malpighi s'observent facilement. Ces organes présentent, chez la Vespa crabro (V. pl. IX, fig. 13), un aspect variqueux et sont pourvus, çà et là, de légers renflements séparés par des étranglements peu prononcés. La membrane enveloppante est flasque et la couche sécrétante partiellement détruite. Les tubes de Malpighi de l'imago (V. pl. IX, fig. 11) ne sont, tout d'abord, que de petites évaginations hémisphériques de l'extrémité antérieure de la dernière portion du tube digestif. Mais, peu à peu, ces évaginations proéminent au dehors, s'allongent, deviennent cylindriques et filiformes (V. pl. IX, fig. 10 et 12).

Chez les *Polistinæ*, les *Eumeninæ*, etc., on observe des phénomènes à peu près identiques.

Tubes de Malpighi des Hyménoptères adultes. — Nous avons étudié la morphologie, le nombre et la disposition des tubes de Malpighi dans 150 espèces environ, prises dans les diverses familles de l'ordre tout entier des Hyménoptères et allons résumer ici le résultat de nos observations.

Chez les Bombinæ (*B. pratorum*), les tubes de Malpighi, insérés sur un bourrelet annulaire de l'extrémité antérieure de l'intestin terminal, sont cylindriques, filiformes, longs de 7 à 8 millimètres et disposés en plusieurs faisceaux : un faisceau inférieur, un faisceau supérieur et deux faisceaux latéraux. Les deux premiers recouvrent les dernières courbures de l'intestin moyen, et les latéraux envoient, dans presque toutes les directions, des filaments cylindriques, sinueux et blanchâtres. Le nombre de ces organes est très considérable : c'est ainsi que j'ai compté 105 tubes de Malpighi chez les *B. lapidarius*, 112 chez les *B. pomorum*, 100 chez les *B. hypnorum*, 110 chez les *B. sylvarum*, 114 chez les *B. subterraneus*, etc.

Chez les Psithyrinæ (*Psithyrus rupestris*, *Psi. barbutellus*), le nombre des tubes de Malpighi est également très élevé et dépasse 100. Ils sont disposés en deux faisceaux principaux, dont l'un parcourt la face dorsale du repli transverse de l'intestin moyen, et l'autre est compris entre ce dernier et la courbure terminale de la portion grêle de l'intestin postérieur.

Les tubes de Malpighi des Megachilidæ (*Osmia parietina*, *Os. cærulescens*, etc.) sont très tenus, cylindriques, filiformes et sinueux. Ils sont disposés en une rangée unique et insérés à l'extrémité antérieure de l'intestin terminal, presque au contact de l'intestin moyen.

Les glandes uriques des Andrenidæ (*Andrena pilipes*, *And. tibialis*, *And. marginata*, *And. pratensis*, etc) présentent les mêmes caractères que celles des Bombinæ. Elles sont très nombreuses, de 115 à 125, insérées d'une façon irrégulière sur un bourrelet situé à l'origine de l'intestin postérieur et forment trois faisceaux nettement distincts. Les

Halictus possèdent de 35 à 40 tubes de Malpighi, et les *Sphecodes*, de 60 à 70.

Le nombre des tubes de Malpighi des PANURGIDÆ est compris entre 70 et 80; la *Cilissa melanura* en possède 75. Ils sont longs, flexueux, de couleur jaunâtre et disposés en deux faisceaux principaux : l'un, composé d'un grand nombre de filaments, est compact et occupe l'axe du tour de spire terminal de l'intestin moyen, et l'autre, dirigé vers la partie postérieure du corps, se divise en deux branches.

Chez les CHRYSIDIDÆ (*Chrysis ignita*, *Ch. fulgida*, *Ch. auripes*, etc.), le nombre des tubes de Malpighi est relativement restreint et ne dépasse pas 40. Ils sont généralement courts, disposés en une seule rangée, à l'origine de l'intestin grêle, et forment trois faisceaux principaux distribués sur les organes environnants : glandes génitales, portion grêle de l'intestin terminal, rectum, etc.

Les tubes de Malpighi des MELECTIDÆ (*Nomada*, *Melecta*, etc.) sont très nombreux : Nomada solidaginis, 85; N. fucata, 88-90; N. ruficornis, 84-88, etc. Disposés tout d'abord en une touffe compacte, ils ne tardent pas, peu après leur origine, à se diviser en deux faisceaux très distincts.

Les vaisseaux uriques sont aussi nombreux (de 100 à 125) chez les VESPINÆ que chez les *Bombus*. Ils sont insérés à l'extrémité antérieure de la portion grêle de l'intestin terminal, sur un léger bourrelet annulaire, où ils se disposent en deux ou trois rangées irrégulières.

Les POLISTINÆ possèdent moins de tubes de Malpighi que les espèces de la tribu précédente (de 35 à 40 chez les *Polistes gallica*). Ils sont placés, à l'origine de l'intestin postérieur, sur une rangée unique et forment deux faisceaux.

Les tubes uriques des EUMENINÆ, en nombre variable suivant les espèces (45-50 chez l'*Eumenes pomiformis*, 60-70 chez les *Odynerus*, etc.), sont également disposés en deux faisceaux recouvrant, soit la partie terminale de l'intestin moyen, soit les glandes venimeuses ou le rectum.

Dans les Pompilidæ (*Pompilus fumipennis*), les tubes de Malpighi sont distribués en une seule rangée et insérés sur la partie antérieure renflée de l'intestin grêle. Ils sont flexueux, cylindriques, légèrement jaunâtres et groupés en trois faisceaux, dont deux dirigés en avant et placés, chez les femelles, entre les parois ovariennes et l'intestin grêle d'une part et, de l'autre, entre ce dernier et la vésicule à venin. Le troisième, projeté en arrière, recouvre l'intestin postérieur jusqu'au rectum. Les *Priocnemis* possèdent de 50 à 60 de ces tubes.

On en compte, parmi les Sphecinæ : 35-40 chez les *Cerceris;* 30-40 chez les *Mellinus;* 60-70 chez les *Ammophila* et les *Psammophila;* 35-45 chez les *Astata*, etc.

Les tubes de Malpighi des Philanthinæ, divers *Philanthus*, sont généralement courts, filiformes, cylindriques, de couleur blanc laiteux et uniquement localisés dans la région médio-dorsale de l'abdomen. Fixés d'une façon très irrégulière à l'extrémité antérieure de l'intestin grêle, ils sont généralement au nombre de 60 à 70.

Les vaisseaux uriques des Crabroninæ (*Crabro cephalotes*, *Cr. vagus* etc.), sont, en général, moins nombreux que ceux des Philanthinæ et disposés plus régulièrement à l'origine non dilatée de l'intestin postérieur.

Parmi les Ichneumoninæ, les *Alomya ovator* possèdent de 58 à 60 tubes de Malpighi, cylindriques, blanchâtres. flexueux, formant une couronne épaisse et touffue qui recouvre l'extrémité inférieure de l'intestin moyen et les organes génitaux. On n'observe aucun faisceau séparé, la disposition circulaire étant uniforme. Les *Amblyteles* ont de 50 à 60 tubes, les *Ichneumon* 60 etc. Parmi les Tryphoninæ, les *Colpotrochia* en ont 55-58, les *Metopius* 57-60, les *Tryphon* 55-59 etc.

Les Cryptinæ (divers *Cryptus*) ne possèdent qu'un nombre fort restreint de tubes de Malpighi, 40 environ. Ils sont blanchâtres, cylindriques et insérés circulairement, sur une rangée unique, à l'origine de l'intestin terminal. Bien

que relativement peu nombreux, ils sont disposés en faisceaux, difficiles à suivre et à localiser. On peut cependant les classer en trois groupes.

On compte, chez les OPHIONINÆ, de 60 à 65 vaisseaux uriques.

Chez les TENTHREDINIDÆ (*Emphytus*), les tubes de Malpighi, en nombre très restreint, de 20 à 25, sont insérés sur une seule rangée circulaire, un peu en arrière de la portion rétrécie du tube digestif, située entre l'intestin moyen et l'intestin terminal.

RÉSUMÉ. — On vient de voir que, chez les larves d'Hyménoptères, les tubes de Malpighi, produits par des diverticules grêles et très allongés de l'invagination rectale, sont constamment au nombre de *quatre*. Chez les adultes, ces canaux, toujours fort nombreux, sont courts, blanchâtres, flexueux, filiformes et disposés, en cercle, sur un léger renflement annulaire, placé à l'extrémité antérieure de l'intestin terminal.

CHAPITRE II

HISTOLOGIE DES TUBES DE MALPIGHI. RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Histologie des tubes de Malpighi (V. pl. IX, fig. 16, 17, 18, 19 et 20) 1° *Larves*. — Pour cette étude, nous avons pris, comme types, les jeunes larves de *Vespa crabro* ou de *V. media*. Chaque tube comprend : une membrane enveloppante externe, parcourue par un réseau compact de filaments trachéens (V. pl. IX, fig. 15. *Vespa germanica*); une membrane basilaire, supportant un épithélium pavimenteux constitué par de grosses cellules sécrétrices hexagonales, à contours très nets et à noyau central, de forme ovale (V. pl. IX, fig. 20, *Vespa germanica*). Enfin, vers le centre, existe une fine membrane chitineuse, limitant la cavité interne. Au début de l'histolyse, la couche épithéliale est considérablement modifiée et les cellules glan-

dulaires, plus ou moins déformées, ont des parois peu apparentes (V. pl. IX, fig. 18, *Psithyrus rupestris*).

2° *Hyménoptères adultes*. (V. pl. IX, fig. 16 et 17). Les tubes de Malpighi des Hyménoptères adultes diffèrent de ceux des larves, non seulement par leurs dimensions, mais encore, au point de vue histologique et anatomique, par leurs formes et par celles des noyaux cellulaires, beaucoup plus petits que ceux qu'on observe dans les cellules des larves. Nos observations ont porté sur un grand nombre d'espèces appartenant aux tribus des *Bombinæ*, des *Vespinæ*, des *Polistinæ*, des *Eumeninæ*, des *Crabroninæ*, des *Ichneumoninæ*, etc. Une coupe transversale de tube de Malpighi de *Vespa media* présente successivement, en allant de dehors en dedans : une enveloppe externe ou membrane basilaire; un épithélium glandulaire, composé généralement de *six* cellules polygonales, rarement de *cinq*, disposées en cercle autour de la cavité centrale, et enfin, une mince intima chitineuse, recouvrant la face interne des cellules et limitant un canal central, à contours sinueux.

Contenu des tubes de Malpighi. — Le contenu des tubes de Malpighi est formé d'une partie liquide et d'un magma granuleux et cristallisé, occupant les places les plus variables dans l'intérieur du canal. La partie liquide est généralement jaunâtre, blanchâtre ou incolore, opalescente et difficilement miscible à l'eau. Sur l'insecte récemment ouvert, on la voit circuler avec des alternatives d'accélération ou de ralentissement, variables suivant la forme ou la courbure des sinuosités des tubes.

Chez les larves des *Bombinæ*, des *Psithyrinæ*, des *Vespinæ*, des *Polistinæ*, des *Sphecinæ*, des *Philanthinæ*, etc., que nous avons tout particulièrement étudiées, nous avons rencontré, d'une manière à peu près constante, dans les produits excrétés par les tubes de Malpighi :

1° De l'*acide urique*, sous forme de lamelles cristallines, aplaties et à surface lisse, mêlées à des concrétions granuleuses et microscopiques.

2° De l'*urate de soude* en cristaux lamelleux à faces planes, parfois striées et de forme losangique ou rectangulaire.

3° De l'*urate d'ammoniaque* et de l'*urate de chaux*.

4° De l'*oxalate de chaux*, en cristaux assez nombreux et relativement volumineux, surtout chez les larves des *Bombinæ* et des *Psithyrinæ*.

CONCLUSIONS. — 1° Il résulte de cette étude que, chez les larves d'Hyménoptères, les tubes de Malpighi sont constamment au nombre de *quatre*, fixés au sommet, arrondi ou légèrement conique, de l'invagination rectale, et appliqués dès leur origine, contre l'extrémité terminale de l'intestin. Ce sont des glandes tubuleuses, à peu près régulièrement cylindriques et rarement renflées de distance en distance.

2° Chez les larves, comme chez les adultes, ces organes ne sont que des diverticules, soit de l'invagination rectale, soit de l'intestin postérieur.

3° La disparition des tubes de Malpighi larvaires ne s'effectue que d'une manière lente et progressive, puisque ces organes persistent au stade nymphal, concurremment avec les tubes de l'imago.

4° Le nombre des tubes de Malpighi est le même chez les nymphes que chez les Hyménoptères adultes.

5° Ces glandes sont toujours disposées, chez les adultes, en un seul, rarement en deux cercles, sur un bourrelet annulaire, plus ou moins prononcé, placé à l'origine de l'intestin postérieur, et s'ouvrent isolément dans une petite rigole circulaire et interne de ce dernier.

6° Les Hyménoptères sont, de tous les Insectes, ceux qui possèdent le plus grand nombre de tubes de Malpighi. Ce nombre, souvent dans les environs de 60, dépasse parfois 100.

7° Au point de vue histologique, les tubes de Malpighi comprennent trois enveloppes : une membrane basilaire plus ou moins épaisse ; un épithélium glandulaire, formé

par de grosses cellules polygonales, et une couche interne chitineuse.

8° Enfin, les tubes de Malpighi, par leur structure, par la nature du produit excrété, de tout point semblable à l'urine des animaux supérieurs, peuvent être considérés comme les *reins des Insectes*.

QUATRIÈME PARTIE

GLANDES VENIMEUSES DES HYMÉNOPTÈRES

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE.

L'étude des glandes venimeuses des Hyménoptères va comprendre quatre chapitres. Dans le premier, nous allons faire l'historique de la question; dans les deuxième et troisième, de beaucoup les plus étendus, nous étudierons ces glandes dans un grand nombre de genres appartenant aux principales familles de l'ordre qui nous occupe; et enfin, le quatrième sera consacré à des considérations générales et à l'histologie de ces organes sécréteurs.

Les premiers entomologistes, *Swammerdam*, *Réaumur*, *Latreille*, *Brandt* et *Ratzeburg*, etc., se sont occupés de l'anatomie des Insectes et, tout en donnant force détails sur les dangers que pouvaient occasionner les piqûres des Hyménoptères, ont presque complètement négligé la description de leur *glande venimeuse*, ou plutôt n'ont parlé de celle de l'Abeille que d'une manière vague et incomplète.

Dufour (1841), bien que donnant de cet appareil quelques figures, la plupart erronnées, a été de même, sur ce sujet, très sobre de détails. Mais, ce qu'on lui doit surtout c'est d'avoir le premier, chez l'Abeille, mis en évidence un organe dont les expériences physiologiques de Carlet ont démontré toute l'importance : je veux parler de la *glande alcaline*, que nous devrions désigner plutôt sous le nom de

glande de Dufour. A propos de cet organe, voici à peu près en quels termes s'exprime cet auteur. Il existe, dit-il, sur le trajet de l'oviducte, un appareil sécréteur particulier qui, tantôt semble revêtir tous les traits propres à une glande sébifique et tantôt peut se rapporter à une glande sérifique, c'est-à-dire à un organe destiné à la sécrétion d'une matière soyeuse dont les femelles enveloppent plus ou moins leurs œufs. Il est bien difficile de déterminer quelle est celle de ces deux dénominations qui mérite la préférence. Pour éclairer ce doute, il faudrait faire sur les Insectes des observations analogues à celles de l'immortel Réaumur.

Chez le Bombus, la glande sébifique consiste en un seul boyau simple et assez grand, plus ou moins déprimé, atténué vers son sommet libre. Sa texture est comme granuleuse ou vaguement réticulée. Il n'est pas rare qu'elle soit irrégulièrement plissée en travers. Elle mérite le nom de glande sérifique.

Leuckart (*Lehrbuch der Anatomie der Wirbellosen Thiere*), en décrivant le vagin des Hyménoptères, parle d'une glande appendiculaire, qui n'est autre chose que celle qui, chez l'Abeille, est chargée, d'après Dufour, d'entourer les œufs d'une enveloppe soyeuse. Ces deux auteurs auraient dû être cependant frappés de ce fait contradictoire que, chez les neutres, cette glande présente un grand développement, bien que les organes génitaux femelles soient atrophiés, et que ses fonctions deviennent alors inutiles. Et, comme il n'y a aucun rapport entre son volume et ses fonctions, ils auraient pu conclure qu'elle doit jouer dans l'organisme, un rôle tout différent de celui qu'ils lui avaient attribué jusqu'alors.

Leydig (*Arch, f. Anat.physiol. Wissen. 1859*), de son côté, dit que, dans l'Apis mellifica, les parties sécrétantes de l'appareil venimeux forment deux glandes disposées en tubes plusieurs fois recourbés en spirale. Ces deux glandes s'unissent en un canal très étroit qui s'ouvre dans un réservoir piriforme, duquel part un conduit excréteur qui se rend dans

l'aiguillon. En somme, il ne fait que reproduire ce que Dufour avait écrit depuis déjà longtemps.

Meckel est encore moins précis que Leydig, quand il dit que la glande à venin de l'*Apis mellifica* est un petit lobe rond, entouré par une tunique propre.

Enfin, *Carlet* a démontré en 1884, (*C. R. Ac. des Sciences, 1884, T. 98*) que la prétendue glande sérifique de Dufour appartient à l'appareil venimeux et que ce dernier est caractérisé, chez l'Abeille, par deux systèmes glandulaires : l'un à sécrétion acide et l'autre à sécrétion faiblement alcaline. Le premier système, connu depuis Swammerdam, produit de l'acide formique et le second, constitué par une grosse glande terminée en cæcum, sécrète un alcali faible. Le produit résultant du mélange de la sécrétion des deux glandes constitue le venin, liquide très acide. On le voit, tout le mérite de Carlet, consiste dans la détermination de la nature du liquide sécrété par ces glandes. Le même auteur nie l'existence de la glande alcaline (V. *An. Sc. Nat. Zool. To.* 9, p. 6. 1890) chez les Hyménoptères à aiguillon lisse, tels que les *Philanthus*. *Nous avons pourtant rencontré ces deux organes souvent très développés, non seulement chez tous les Hyménoptères vulnérants, mais encore chez les Térébrants.*

Terminons en disant que *P. Bert,* dans ses recherches sur le venin des Xylocopes, avait, comme Carlet, cru reconnaître que ce liquide doit son acidité au mélange d'un acide fixe et d'une base énergique.

CHAPITRE II

GLANDES VENIMEUSES DES HYMÉNOPTÈRES VULNÉRANTS.

Dans ce second chapitre, nous allons passer en revue la disposition et la forme que présentent les glandes venimeuses dans un grand nombre de genres appartenant aux principales familles du sous-ordre des *Hyménoptères vulnérants* ou *Aculeata*.

I. **Bombinæ et Psithyrinæ**. — Nous venons de dire dans l'historique, que Carlet avait reconnu dans l'*Apis mellifica*, que la glande sébifique, dont parle Dufour, va déboucher à la base du gorgeret et que cet insecte possède, par conséquent, deux espèces de glandes venimeuses, différentes par la nature du produit de leur sécrétion. Frappé de ce résultat, nous avons porté notre attention sur cette nature double de l'appareil et avons trouvé, chez *tous* les Hyménoptères, deux organes glandulaires venimeux, complètement différents, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue histologique.

Nymphes âgées des Bombinæ. — Nous avons disséqué un grand nombre de nymphes de *B. muscorum*, *B. pratorum*, etc. sur le point de se débarrasser de leur enveloppe et de passer à l'état adulte. A ce dernier stade de leur développement, les deux glandes que nous pouvons appeler désormais *glande acide* et *glande alcaline ou de Dufour*, sont aussi volumineuses que celles de l'adulte et nettement séparées l'une de l'autre. Chez les nymphes âgées des *Bombus muscorum* femelles (V. pl. IX, fig. 1), les deux glandes sont situées au-dessous de la portion terminale du tube digestif et au-dessus du vagin. Placées au milieu d'une masse compacte de tissu adipeux, elles ne peuvent être dégagées et mises à nu que difficilement. Elles comprennent trois parties principales : *la glande*, *la vésicule* ou *réservoir à venin* et le *canal excréteur*. La *glande acide* est composée de deux tubes étroits, cylindriques et filiformes de 40 à 50 millimètres de longueur. Ils prennent naissance, par un tronc commun très court, au sommet d'une vésicule ovoïde et se dirigent en avant, sous les parois du rectum, en décrivant de nombreuses spirales et d'innombrables circonvolutions pendant tout leur trajet. Arrivés à la hauteur de l'extrémité antérieure du vagin, ils se recourbent en arrière et vont former, de chaque côté de la partie postérieure du dernier segment abdominal, une pelotte sphérique maintenue en place par des fibrilles musculaires et les dernières ramifications des trachées. Ces

organes, complètement déroulés, présentent une longueur considérable. De nombreuses mesures, que j'ai effectuées à ce sujet, m'ont donné les résultats suivants :

58mm	chez les	*B. hypnorum*,
42mm	—	*B. muscorum*,
48mm	—	*B. pratorum*,
54mm	—	*B. terrestris*, etc.

Cette longueur oscille donc entre 40 et 60 millimètres; et, si on la double, on peut juger de l'activité sécrétrice de ces glandes. Leur extrémité distale se termine en cæcum renflé et ovoïde. Elles ont une structure nettement cellulaire, et on peut y reconnaître, même à un faible grossissement, une enveloppe externe très mince et un épithélium formé par plusieurs couches de petites cellules polygonales, pourvues d'un noyau ovale plurinucléolé. Enfin, vers le centre, existe une épaisse membrane chitineuse limitant un canal sinueux destiné à recevoir les produits de la sécrétion. Contrairement à ce qui a lieu chez l'Abeille, les deux glandes tubuleuses ne se soudent, en un tronc commun, que sur une très faible étendue de leur parcours.

La *vésicule à venin* est oblongue, ovoïde et présente, chez le *B. muscorum*, les dimensions suivantes : grand axe, 4mm, et petit axe 2mm. Elle reçoit et conserve le venin sécrété par les deux prolongements tubuleux que nous venons de décrire. Une membrane très mince et transparente l'enveloppe complètement et revêt extérieurement le conduit excréteur. Ce dernier, cylindrique ou aplati transversalement, court, va s'ouvrir, par un orifice ovale, à la base de l'aiguillon, ou plutôt dans le tiers antérieur de la portion élargie ou *corps* du gorgeret. La structure de ce tube est assez simple et comprend, outre l'enveloppe membraneuse externe, continuation de celle du réservoir à venin, une couche chitineuse interne.

La *glande alcaline* ou *glande de Dufour* est très volumineuse chez les nymphes âgées des *Bombus muscorum*. Elle

est située à la droite du rectum, dans les derniers segments abdominaux et sa couleur, d'un blanc mat, permet de la reconnaître facilement au milieu des autres tissus. Sa forme est, du reste, très caractéristique.

Elle est contournée en crosse et présente l'aspect d'un point d'interrogation tourné en sens inverse. Son extrémité terminale, conique, se continue par un tube cylindrique qui décrit une première courbe à concavité externe, puis une seconde et se prolonge ensuite par un large conduit efférent. Elle repose, comme la glande acide, sur la portion terminale de l'appareil génital femelle. Complètement développée, elle mesure de 6 à 8^{mm} de long sur $0^{mm},5$ dans sa plus grande largeur. Le canal excréteur est large, de couleur terne et opaque ou légèrement transparent. Il pénètre dans l'aiguillon parallèlement au conduit de la glande acide, se rapproche de ce dernier et finit par se mettre en contact avec lui. Enfin, il s'ouvre, à peu près au même niveau que ce dernier, par un orifice également ovale, à grand axe transverse. La glande présente un grand nombre de replis internes, limitant un lumen très irrégulier et comprend une enveloppe externe, très mince, recouvrant une couche formée par de petites cellules rectangulaires.

Cette glande alcaline peut varier, dans sa forme et ses dimensions, suivant les divers individus d'une même espèce. C'est ainsi que, dans certaines nymphes âgées de *Bombus muscorum*, au lieu d'être disposée en crosse, elle est seulement recourbée en *S* italique et son extrémité antérieure est atténuée et plus amincie que la région médiane qui est renflée. Le conduit excréteur, dans ce cas, est allongé, cylindrique et cotoie, à la partie terminale de son trajet, celui de la glande acide. Dans tous les cas, les deux orifices ont à peu près la même forme et vont s'ouvrir presque au même niveau, vers la base de la partie élargie du gorgeret.

Chez les nymphes des autres espèces de *Bombus*, les glandes venimeuses présentent à peu près les mêmes dispositions que dans les *B. muscorum*. Pourtant, nous allons

signaler quelques légères différences, en décrivant ces organes chez quelques nymphes âgées appartenant aux *B. pratorum* (V. Pl. IX, fig. 2), *B. lapidarius*, *B. sylvarum*, *B. agrorum*, *B. subterraneus*, *B. campestris* etc..... La *glande acide* est constituée, comme précédemment, par deux filaments longs, blanchâtres, cylindriques, tortueux et pelotonnés à leur extrémité antérieure. Mêlés aux tubes de Malpighi, ils passent sous le rectum, sur les bords externes du vagin et vont finalement, après avoir décrit de nombreuses circonvolutions, se concentrer en deux pelotons sphériques situés sur les parties latérales et postérieures du 5ᵉ segment ou méride abdominal. Ces pelotons, entourés par de nombreux filaments trachéens, peuvent se dérouler facilement et atteindre, quand ils sont complètement étendus, jusqu'à 50ᵐᵐ de longueur. Avant d'arriver au réservoir à venin, ils se rapprochent l'un de l'autre, se soudent en un tronc commun très court en général, mais long chez les *B. hortorum* et les *B. pomorum*, et vont déboucher dans la vésicule à venin, cylindrique ou ovoïde, tronquée à ses deux extrémités et de couleur d'un blanc mat. Le canal excréteur qui lui fait suite est fort irrégulier et pourvu de parois transparentes.

La *glande alcaline* a la forme d'un long tube irrégulier, fusiforme et aminci à ses deux extrémités, dont la supérieure se termine en cœcum arrondi, et l'inférieure se continue par un large conduit excréteur. Sa région moyenne, d'une teinte blanche, commence à présenter des sillons transversaux dus aux replis de la membrane externe. Ces sillons disparaissent par l'effet d'une légère traction, en même temps que se produit l'allongement du boyau glandulaire. Extérieurement, l'épithélium glandulaire est recouvert par une mince enveloppe parcourue par d'innombrables ramuscules trachéens. Le conduit excréteur a des parois plus ternes que celles de la glande. Il est irrégulier, plissé, aplati transversalement et va s'ouvrir à peu près sur le même plan que son congénère de la glande acide.

Ces deux glandes sont innervées par deux filaments latéraux qui partent de deux petits nerfs issus directement du massif formé par les derniers ganglions abdominaux. Ces deux filets émettent de nombreux ramuscules nerveux qui montent le long des canaux excréteurs et se prolongent, d'une part, à la surface de la vésicule à venin et, de l'autre, à travers la membrane externe de la glande de Dufour.

Les glandes venimeuses des Bombinæ adultes ne différant pas de celles des nymphes sur le point de sortir de leurs alvéoles, nous nous dispenserons, afin d'éviter toute répétition, de les décrire.

Chez les Psithyrinæ (*Psithyrus rupestris*, *Psi. barbutellus*), ces glandes présentent à peu près les mêmes caractères que celles des *Bombinæ* (V. Pl. XI, fig. 6).

Les *glandes acides* ont toujours la forme de deux filaments de couleur blanchâtre, longs et grêles, très sinueux et pelotonnés à leur extrémité terminale. Elles s'ouvrent séparément dans la vésicule à venin, chez le *Psithyrus rupestris* et chez un grand nombre de *Psi. barbutellus*. Mais ce ne sont là que des caractères purement secondaires, attendu que, chez les Bombus, nous avons rencontré, dans les espèces même les plus voisines, de semblables différences en ce qui concerne le mode de soudure des deux glandes en un tronc commun : tantôt elles se fusionnent de bonne heure pour former un tube unique de 1 à 2 centimètres de long (*B. hortorum*, *B. pomorum* etc.), tantôt la soudure est tardive et la portion commune ne dépasse pas 3 ou 4^{mm}. (*B. lapidarius*, *B. sylvarum*, *B. hypnorum* etc.).

La *vésicule à venin* est oblongue, pourvue de parois peu épaisses et se continue par un conduit excréteur cylindrique et sinueux qui s'ouvre à la base du gorgeret.

La *glande alcaline* a la forme d'un long tube flexueux, plissé longitudinalement et transversalement et à parois épaisses. Son canal excréteur se continue insensiblement avec la glande et s'ouvre à proximité de l'orifice du conduit de la glande acide, à la base du gorgeret.

Au cours de cette étude, nous avons assisté à la réduction successive, jusqu'à sa disparition, du canal commun de la glande acide. Chez l'*Apis mellifica*, dont nous n'avons pas décrit l'appareil venimeux (1), ce conduit est très long. Il est compris entre 1 et 2 centimètres chez les *B. pratorum*, *B. hortorum*, *B. pomorum*, etc.; relativement court, de 3 à 4 millimètres chez les *B. muscorum*, *B. lapidarius*, *B. sylvarum*, *B. hypnorum*, etc., etc., il devient tout à fait rudimentaire et finit par disparaître chez les Psithyrinæ (*Psi. rupestris*, *Psi. barbutellus*).

2° Megachilidæ. — Chez les *Osmia parietina*, *Os. cærulescens*, etc., les *glandes acides* sont formées par deux tubes relativement courts, en comparaison de ceux des espèces précédentes, cylindriques et peu sinueux. Ils passent sous le rectum, jusqu'à l'origine de la portion grêle de l'intestin postérieur, se recourbent ensuite vers les parois latérales du corps et vont se terminer dans les parties latéro-postérieures du dernier segment abdominal. Les deux tubes se soudent, en un canal unique, de longueur variable, et vont s'ouvrir dans un réservoir ovoïde, court, à parois minces, placé sur le côté gauche du rectum. La vésicule, ou réservoir à venin, se continue par un mince canal excréteur, qui débouche à la partie antérieure du *corps* ou portion élargie du gorgeret.

La *glande alcaline* des *Osmia* est presque rudimentaire et a la forme d'un petit appendice blanchâtre, strié, disposé parallèlement à l'appendice tubuleux du rectum et terminé par une pointe effilée. Sa région moyenne est fusiforme et plissée transversalement, et son canal excréteur, très court, va s'ouvrir à côté de celui de la glande acide.

3° Andrenidæ. — Nous avons étudié les organes venimeux chez 5 espèces appartenant au genre *Andrena*, et dans 8 du genre *Halictus*. Les glandes productrices du venin des Andrenidæ diffèrent de celles des Apidæ par trois caractères

(1) Pour cette étude, V. Carlet, *Ann. sc. nat. Zool.*, 1890, t. IX, p. 2 et 3.

principaux : 1° par la forme généralement ramifiée de la portion terminale des glandes acides ; 2° par la structure du réservoir à venin qui se rapproche de celui des Vespidæ, et 3° par le volume considérable et la largeur de la glande alcaline qui s'étend, en avant, jusque sous la portion grêle de l'intestin postérieur.

Glandes acides. Chez l'*Andrena pilipes*, les glandes acides (V. pl. X, fig. 13) comprennent une portion commune cylindrique, grêle, filiforme, très flexueuse, de 1 à 1^{cm},5 de longueur. Elle se ramifie à son extrémité et se divise en deux branches d'un plus grand diamètre, qui, après un parcours de 6 à 7 millimètres, donnent 3 ou quatre rameaux, très courts, peletonnés et de couleur blanchâtre. Les pelotons sont situés, de chaque côté du corps, un peu au-dessous et en arrière des derniers replis de l'intestin moyen. La portion commune et filamenteuse, de couleur blanchâtre, va s'ouvrir, dans la vésicule à venin, au sommet d'un mamelon conique, situé à la face antérieure. Cette *vésicule*, de forme ovoïde, amincie à ses deux bouts, a de 1^{mm},8 à 2 millimètres de longuenr sur 1 millimètre à 1^{mm},2 de large. Ses parois sont relativement minces et renferment un contenu interne de couleur blanchâtre. Sa face postérieure se poursuit par un canal excréteur assez court, peu sinueux, qui s'ouvre à la base du gorgeret. Ses parois sont épaisses et de couleur jaune pâle.

Glande alcaline. Cet organe présente, chez l'*Andrena pilipes* (V. pl. X, fig. 13), un développement considérable. Il a la forme d'un tube allongé, replié plusieurs fois sur lui-même et à diamètre interne relativement large. Ses parois sont plissées, boursouflées et parcourues transversalement par des stries parallèles. Ces striations sont dues, comme celles de l'intestin moyen et de l'intestin postérieur, à des replis internes, très irréguliers, de la couche épithéliale; car l'examen microscopique nous montre qu'en ces divers points l'enveloppe musculaire externe, très mince, conserve une épaisseur constante. Cette glande, aplatie transversale-

ment dans sa région moyenne, se continue directement par un canal excréteur cylindrique, qui, après un trajet fort court, va s'ouvrir dans la portion renflée du gorgeret, un peu en arrière de l'orifice du conduit de la glande acide.

Nous avons, de même, étudié l'appareil venimeux chez plusieurs jeunes femelles appartenant au genre *Andrena tibialis*, recueillies dans les premiers jours d'avril (V. pl. X, fig. 5), et nous allons signaler la profonde différence qui existe entre ces glandes et celles des individus plus âgés appartenant au même genre.

La *glande acide* est encore très réduite et composée de deux petits filaments, soudés à l'origine, mais nettement séparés dans la suite. Ils sont cylindriques, presque capillaires, très fluxueux et souvent bifides à leur sommet. Ils débouchent, dans le réservoir à venin, presque atrophié, ovale et à parois minces et transparentes. Ce dernier se poursuit par un canal excréteur, court et presque rectiligne.

Par contre, la *glande alcaline* (V. pl. X, fig. 5) présente une extension considérable et affecte la forme d'un tube presque circulaire, de 9 à 12 millimètres de longueur, à large diamètre et de couleur blanchâtre. Il se porte en avant, passe sur la dernière courbure de l'intestin moyen, contre laquelle il s'applique étroitement et prend finalement une direction postéro-inférieure en se rapprochant, après avoir décrit un cercle presque complet, de la portion terminale de l'abdomen, pour se terminer par une extrémité arrondie. Dans la dernière partie de sa course, il s'élargit transversalement et forme une poche aplatie et oblongue, comparable à un réservoir analogue à celui de la glande acide. Enfin, la glande se continue par un conduit efférent, très court, qui débouche, ainsi que celui de sa congénère, à la base élargie du gorgeret.

De la comparaison de cet organe avec celui des individus âgés, il résulte que, chez les jeunes, les glandes alcalines

sont hypertrophiées, et présentent un développement anormal, tandis que les glandes acides sont presque atrophiées. On observe, au contraire, chez les individus âgés, une disposition inverse.

L'appareil venimeux présente à peu près les mêmes caractères chez les divers *Halictus* (*H. leucozius*, *H. quadricinctus*, *H. montanus*, *H. vulpinus*, *H. sexnotatus*, etc.); aussi allons-nous prendre comme type de notre description celui de l'*Ha. leucozius* (V. pl. X, fig. 4).

Les *glandes acides* sont presque semblables à celles des *Andrena*. Elles sont d'abord constituées par un tube simple et filiforme qui se ramifie en deux branches très sinueuses et terminées par deux extrémités arrondies. La vésicule à venin, petite, ovoïde, est pourvue de parois minces et transparentes. Le canal excréteur est cylindrique, flexueux et muni intérieurement de filaments capillaires, chitineux, spiralés, présentant certaines analogies avec ceux des trachées.

Chez les femelles d'*Halictus leucozius*, la *glande alcaline* ou de Dufour (V. pl. X, fig. 4), très volumineuse et très allongée, présente des particularités remarquables. Elle est située sur la gauche du corps et forme un long tube boursouflé, de diamètre presque égal à celui du canal digestif, recourbé en arc et recouvrant la partie antérieure transversale de l'intestin moyen, qu'elle égale en volume et dont elle ne se distingue que par sa blancheur et ses boursouflures latérales, séparées par des sillons plus ou moins accentués.

Elle se replie même, du côté droit, jusqu'au réservoir à venin de la glande acide. Une membrane, mince et translucide, l'enveloppe et recouvre un épithélium glandulaire formé par de hautes cellules polygonales qui déversent le produit de leur sécrétion dans un canal central très étroit. De nombreux faisceaux trachéens la maintiennent dans une position fixe et la rattachent à la courbure transversale de l'intestin moyen. Arrivée un peu au-dessus du vagin, elle émet deux appendices latéraux, de même structure que la

glande, à contours irréguliers et sinueux, très courts et arrondis ou coniques à leur extrémité terminale : l'un de ces appendices est placé au-dessus du vagin et l'autre entre la portion postérieure de l'intestin moyen et l'intestin grêle (première partie de l'intestin postérieur). Chez les neutres, le premier appendice glandulaire fait défaut et le dernier seul persiste. Le tube se rétrécit ensuite et se continue par un canal excréteur à parois plissées, qui débouche non loin de l'orifice du conduit efférent de la glande acide.

Les glandes que nous venons de décrire ont été prises sur de jeunes sujets femelles ou neutres recueillis au commencement du printemps. Leur forme et surtout leurs dimensions anormales nous permettent de conclure que, chez les jeunes individus, la glande alcaline atteint une énorme extension, contrairement aux glandes acides qui sont rudimentaires ainsi que leur réservoir à venin, et, qu'au contraire, à mesure que l'insecte avance en âge, des phénomènes inverses se produisent, par suite de la réduction de la glande alcaline et de l'accroissement concomitant de la glande acide.

Résumé. — Dans le jeune âge, les *Halictus* ont des glandes alcalines sous forme de longs tubes boursouflés, recourbés en arc et étendus transversalement au-dessus de l'intestin moyen, de gauche à droite du corps, tandis que la glande acide est réduite à un filament capillaire bifide et son réservoir, à une vésicule ovoïde et transparente (V. pl. X, fig. 4).

4° Panurgidæ. — L'appareil venimeux des Panurgidæ (*Cilissa melanura*), est caractérisé par la grande extension de la glande alcaline et par l'atrophie plus ou moins considérable de la glande acide (V. pl. X fig. 11). La *glande acide* est formée par deux tubes blanchâtres, longs de 6 à 7 millimètres, cylindriques et peu flexueux. Ils sont appliqués sur la face inférieure du dernier segment abdominal, au-dessous du rectum et peuvent, à cause de leur couleur et de leur gracilité être confondus avec les tubes de Malpighi.

Ils vont s'insérer aux deux extrémités opposées de la vésicule à venin et leur portion terminale, en rapport avec la vésicule, est élargie et tronconique. Le réservoir à venin est oblong ou ellipsoïde et de couleur jaune verdâtre. Il est peu volumineux, dépasse à peine $0^{mm},5$ suivant son plus grand axe et repose sur le faisceau musculaire gauche qui relie l'aiguillon au dernier segment abdominal. Le conduit excréteur est court, cylindrique, peu flexueux et d'un diamètre plus large que celui des tubes glandulaires.

Contrairement à ce qui a lieu chez tous les Hyménoptères étudiés jusqu'ici, sauf chez les Andrenidæ, la *glande alcaline* (ou de Dufour) des *Cilissa melanura*, dépasse de beaucoup sa congénère en volume (V. pl. X fig. 11). Elle a la forme d'un large et long boyau, cylindrique ou aplati, longeant le côté droit de l'intestin postérieur et qui, arrivé à la première courbure de l'intestin moyen, se replie à gauche et s'applique sur la face dorso-médiane de l'arc transverse produit par cet organe. Il se dirige ensuite vers le bas et arrive en arrière pour se terminer en doigt de gant. Son extrémité libre est entourée, de toutes parts, par le faisceau postérieur des tubes de Malpighi. Cette glande, pourvue de plis transversaux plus ou moins accusés, se reconnaît, à première vue, à sa couleur jaune verdâtre due à la nature du produit sécrété qui s'accumule dans son canal central. Arrivée au-dessous du rectum, elle s'élargit légèrement pour former une petite vésicule ou réservoir aplati transversalement. Ce dernier est bientôt suivi par un court conduit excréteur qui débouche dans une dépression située dans la portion élargie, conique et antérieure du gorgeret.

5° Melectidæ. — Chez les *Nomada* (*N. solidaginis*, *N. fucata*, *N. ruficornis*, *N. ferruginata*, etc.), on trouve, comme chez les autres Hyménoptères, deux sortes de glandes venimeuses.

Les *glandes acides*, sont paires et formées par deux tubes cylindriques, simples, relativement courts et entortillés à leur partie supérieure. La *vésicule* à venin est bifide et se

compose de deux boursouflures latérales, coniques ou ovoïdes, amincies antérieurement et à l'extrémité desquelles vient aboutir un tube glandulaire. De la partie postérieure part le conduit excréteur, large d'abord, mais qui va s'amincissant peu à peu et aboutit, après un court trajet, à la base du gorgeret.

La *glande de Dufour* (alcaline) a la forme d'un tube cylindrique, sinueux, renflé en massue à son extrémité terminale et d'une longueur de 6 à 7 millimètres. Elle passe sous le rectum et la portion terminale de l'intestin grêle, sur la vésicule à venin de la glande acide, franchit l'échancrure médiane et va se terminer, en se recourbant, entre les deux oviductes, un peu au-dessus du vagin. Son canal excréteur, très court, s'ouvre dans le voisinage de celui de la glande acide.

Chez l'*Epeolus variegatus*, les glandes venimeuses sont caractérisées par leur faible développement et l'atrophie presque complète de la vésicule à venin. La *glande acide* (V. pl. X fig. 3) a la forme d'un long tube cylindrique et tortueux, dirigé en avant, au-dessus du vagin et recourbé ensuite vers la partie antérieure de l'intestin grêle où il se mêle aux faisceaux médians formés par les vaisseaux de Malpighi. Ce tube glandulaire, d'abord uniformément cylindrique, ne tarde pas à prendre de petits renflements, espacés de distance en distance. Enfin, son extrémité terminale, de même élargie, se bifurque et donne deux petits rameaux également très courts, à contours sinueux, mais d'un diamètre supérieur à celui du canal commun. La vésicule à venin est produite par une simple dilatation de la glande acide. Ses parois sont minces, transparentes et parcourues par des stries longitudinales. Le canal excréteur qui suit est très court.

La *glande alcaline* (V. pl. X fig. 3) a la forme d'un long tube blanchâtre, très sinueux, parfois légèrement moniliforme et strié transversalement. Son extrémité supérieure est renflée en forme de massue sphérique ou ovoïde. Enfin,

sa portion terminale est amincie et se continue par un canal excréteur débouchant à la base du gorgeret.

6° VESPIDÆ, TRIBU DES VESPINÆ.

1° *Nymphes.* — Les glandes venimeuses des nymphes de *V. germanica*, *V. media*, *V. vulgaris*, etc., sur le point de quitter leurs alvéoles et de passer à l'état adulte, présentent de grands rapports avec les formes qu'elles acquerront chez l'insecte parfait. Elles en diffèrent cependant par deux caractères importants : 1° par la minceur des parois musculaires de la vésicule ou réservoir à venin et 2° par la transparence, l'aspect hyalin et réfringent de la glande acide filiforme (V. pl. X, fig. 10 et 12).

Les *glandes acides* sont constituées par deux tubes très longs, spiralés et entortillés sur eux-mêmes. Ils se dirigent tout d'abord en avant, puis se recourbent brusquement en arrière et s'écartent l'un de l'autre en passant de chaque côté de la partie cylindrique et légèrement rétrécie du rectum. Arrivés sur les parois latérales du corps, au niveau du dernier espace intersegmentaire abdominal, ils se pelotonnent et forment deux petites masses blanchâtres, facilement déroulables. La longueur totale de chaque glande tubiforme peut atteindre 25 millimètres. Le canal possède çà et là de faibles constrictions lui donnant parfois un aspect moniliforme et se rétrécit légèrement, en arrière, en produisant un tube, uniformément cylindrique, très court, débouchant au sommet de la vésicule à venin, presque au même point que son congénère du côté opposé. Quoique très rapprochés, les deux orifices sont cependant distincts l'un de l'autre. Le réservoir à venin a la forme d'une masse ovoïde, légèrement tronquée à ses deux extrémités. Ses dimensions, chez les nymphes de *V. media*, sont : longueur 2 millimètres et largeur $1^{mm},5$. A ce stade, les quatre valves, que nous signalerons tout à l'heure chez les adultes, ne sont pas encore apparentes, et la vésicule tout entière est enveloppée par un épais manchon musculaire. Les faisceaux qui le constituent sont disposés longitudinalement. De la partie postérieure

du réservoir et d'une petite dépression médiane, part le canal excréteur cylindrique qui décrit de trois à cinq circonvolutions avant de déboucher à la base de l'aiguillon (V. pl. X fig. 10 et 12).

La *glande de Dufour* (alcaline) a la forme d'un boyau allongé, fusiforme, aminci à ses deux bouts, élargi dans sa partie médiane et aplati transversalement. Il porte de nombreuses stries perpendiculaires à son axe et se continue par un court canal efférent qui va s'ouvrir à côté de celui de la glande acide.

A droite, et tout près de la vésicule à venin se trouve le système nerveux abdominal. Du dernier ganglion, formé par la soudure de plusieurs autres, partent deux filets nerveux, unis à leur base, mais qui se séparent bientôt et vont de part et d'autre, se ramifier à la surface de la vésicule. De cette dernière, on voit de fins filaments se diriger sur la glande et sur le canal excréteur.

2° *Adultes*. — Dans ses caractères généraux, la *glande venimeuse acide* des *Vespa* (*V. germanica*, *V. media*, *V. vulgaris*, etc.), présente de nombreuses ressemblances avec celle des *Bombus*. Elle est composée de deux tubes grêles, filiformes, très allongés, pouvant atteindre, dans certains cas, jusqu'à 3 ou $3^{cm},5$ de longueur. Ces deux tubes sont complètement distincts l'un de l'autre et s'ouvrent séparément dans un réservoir commun. D'abord très minces vers leur point d'embouchure, ils augmentent peu à peu de diamètre, deviennent uniformément cylindriques, suivent un trajet flexueux, se dirigent de chaque côté du rectum et finissent, en s'entortillant, par former un peloton cubique ou sphérique, maintenu en place par les derniers filaments des trachées. La vésicule à venin, de forme ovale, est enveloppée par quatre fuseaux musculaires très épais, séparés les uns des autres par des sillons longitudinaux obliques par rapport aux directions des fibres. Au-dessous de cette première couche existe une seconde enveloppe membraneuse mince, transparente, correspondant à la couche externe du réser-

voir des Bombinæ. Cette dernière se continue par un canal excréteur, à parois transparentes, qui débouche à l'origine de la partie renflée du gorgeret. La structure du canal excréteur est donc toute différente de celle de son homologue chez les Bourdons, dont les parois sont épaisses et opaques (V. pl. X, fig. 12).

Chez les *Vespa germanica*, la *glande de Dufour* (alcaline) a la forme d'un tube blanchâtre, aplati transversalement et plissé sur ses bords. Son extrémité supérieure est amincie et se prolonge sous la dernière portion du tube digestif. Sa région moyenne est large, rubannée, mais va peu à peu en se rétrécissant pour donner naissance au canal excréteur qui se rapproche de celui de la glande acide et pénètre dans l'aiguillon, à la base duquel il s'ouvre librement.

Les orifices des deux glandes sont très rapprochés l'un de l'autre (V. pl. X, fig. 12), placés presque sur le même plan, sans cependant être confondus. Les striations qui apparaissent à la surface de la glande sont dues uniquement à des replis de l'épithélium interne, si nombreux et si irréguliers qu'ils finissent par obstruer et rendre parfois invisible le canal central.

7° POLISTINÆ (*Famille des Vespidæ*). — L'appareil venimeux des Polistes (*P. gallica*, *P. diadema*), comprend, comme celui des Vespa, deux glandes complètement distinctes (V. pl. X, fig. 1). La *glande acide* est composée par deux filaments longs, minces, grêles et difficiles à suivre à cause de leur mélange avec les tubes de Malpighi, bien qu'ils s'en distinguent cependant par leur couleur plus blanche et leur diamètre légèrement supérieur. Chaque filament glandulaire va déboucher isolément, dans le réservoir à venin, par une extrémité terminale capillaire. Il se dirige ensuite en avant, au-dessus des faisceaux ovariens et au-dessous de l'intestin postérieur, se replie un grand nombre de fois sur lui-même et va se terminer latéralement, après avoir décrit de nombreuses circonvolutions, sur les côtés de l'avant-dernier segment abdominal par une pointe conique ou

arrondie. La vésicule à venin, volumineuse, piriforme et de couleur jaune pâle, est enveloppée par une épaisse membrane, absolument différente de celle des Bombus (V. pl. X, fig. 1). Quand elle a séjourné pendant quelques minutes dans l'eau elle se fendille longitudinalement et s'ouvre peu à peu en quatre valves lancéolées, mettant à nu la couche inférieure, qui est beaucoup plus mince. Ces panneaux latéraux protecteurs sont uniquement constitués par des couches musculaires dont les faisceaux se dirigent obliquement par rapport aux lignes de séparation. Le canal excréteur qui continue la membrane interne est un tube cylindrique, relativement grêle, court, qui décrit trois ou quatre circonvolutions, passe au-dessous d'un arc chitineux qui prend naissance sur les branches du gorgeret et va finalement s'ouvrir à la base de ce dernier.

Bien que la glande acide soit relativement peu développée, il n'en est pas de même de la *glande alcaline* qui, par contre, présente un volume considérable (V. pl. X, fig. 1). Elle a la forme d'un long appendice digitiforme de couleur jaune pâle. Son extrémité antérieure est amincie, sa partie moyenne dilatée et sa surface externe boursouflée et parcourue par des striations transversales peu profondes. Les parois glandulaires comprennent deux couches : une enveloppe externe très mince et un épithélium interne sécréteur émettant, vers la cavité centrale, de nombreux replis irréguliers. Quand on fait des observations sur des insectes morts depuis quelques heures seulement, on trouve l'intérieur du canal rempli par un liquide gluant qui, exposé à l'air, se solidifie en partie sous forme de fines aiguilles cristallines. Le conduit excréteur, moins large que la portion médiane de la glande, va s'ouvrir, après un court trajet, à l'extrémité antérieure du gorgeret, tout près de l'orifice de la glande acide.

8° Eumeninæ (*famille des Vespidæ*).

1° Les glandes venimeuses des *Eumenes* (*Eu. pomiformis*, *Eu. coarctata*, etc.), ne diffèrent que fort peu de celles que

nous venons de décrire chez les Vespa et les Polistes. La *glande acide* est composée de deux longs filaments très minces vers leur embouchure dans le réservoir vésiculaire, mais augmentant progressivement d'épaisseur jusque vers leur milieu, point à partir duquel leur diamètre demeure uniforme. Cette dernière partie de la glande est très flexueuse, entortillée et les derniers tours forment finalement deux petits pelotons blanchâtres, situés de chaque côté du vagin, au-dessous du rectum. Leur extrémité se termine par un bourrelet légèrement ovoïde. De nombreux tubes de Malpighi, ainsi que certains ramuscules trachéens vont se mêler au peloton terminal glandulaire. La *vésicule à venin* est presque sphérique ou légèrement ovoïde et recouverte, comme chez les autres Vespidæ, par une couche musculaire très épaisse, pouvant se séparer en valves ou panneaux étroitement fixés à la partie postérieure de l'organe. Le *canal excréteur* est long, sinueux, capillaire et pourvu de parois transparentes, de couleur jaune pâle. Il s'ouvre à la base renflée du gorgeret.

La *glande alcaline* (ou de Dufour), simple, présente la forme d'un long saccule digitiforme, à contours sinueux et irréguliers et à parois plissées transversalement. Cet appendice glandulaire est disposé sur le côté externe de la partie postérieure de l'abdomen, au-dessous du rectum et au-dessus de l'extrémité terminale de l'appareil génital femelle. Sa portion antérieure est amincie et se termine en cæcum et son canal excréteur, généralement fort court, va déboucher, comme celui de la glande précédente, à la base de l'aiguillon.

2° Les organes venimeux des *Odynerus spinipes*, *Od. minutus*, etc., diffèrent de ceux des autres Eumeninæ, par le plus grand développement de l'appareil alcalin. La *glande acide* se compose de deux tubes cylindriques de 15 à 18 millimètres de longueur, flexueux, presque capillaires et qui vont se pelotonner en une masse ovale placée de chaque côté de la portion externe des oviductes. Les extrémités des

deux tubes sont parfois ramifiées et terminées par deux ramuscules très courts. Cependant, dans la majorité des cas, les deux canaux, quoique très sinueux, demeurent simples dans toute leur étendue et se terminent par une pointe arrondie. Du peloton glandulaire, chaque tube monte, en décrivant de nombreux tours, le long de la face inférieure de la vésicule à venin et va s'ouvrir à l'extrémité antérieure de cette dernière. Les deux orifices sont très voisins l'un de l'autre. Le *réservoir* de la glande est ovoïde et recouvert d'une épaisse membrane musculaire pourvue de sillons longitudinaux, la divisant en quatre valves ou panneaux lancéolés. De son extrémité postérieure part un canal excréteur court, tubuleux, qui débouche à la base du corps du gorgeret.

La *glande alcaline* a la forme d'un large boyau irrégulier, à parois plissées et à surface striée transversalement. Elle est tout d'abord appliquée contre la face inférieure du dernier segment abdominal, mais elle ne tarde pas à se relever vers le haut et à se terminer en cæcum au-dessus de la dilatation rectale. Sa couleur est légèrement verdâtre et son canal excréteur s'ouvre à côté de celui de la glande acide.

Chez les *Odynerus crassicornis*, *Od. elegans Od. sinuatus*, etc., les glandes acides sont également constituées par deux longs tubes cylindriques, filiformes, flexueux, s'ouvrant séparément, mais à une très faible distance l'un de l'autre, dans le réservoir à venin. Ils forment, de chaque côté du rectum et dans les derniers anneaux de l'abdomen, un tortillon blanchâtre et sphérique. Chaque glande comprend une enveloppe externe, très mince, au-dessous de laquelle se trouve l'épithélium sécréteur, formé par plusieurs couches de petites cellules polygonales, à contenu granuleux et à noyau central, sphérique ou ovoïde, très net, pourvu de plusieurs nucléoles. Au centre est un canal sinueux, entouré d'une membrane chitineuse épaisse, chargé d'amener, dans la vésicule, les produits de la sécrétion. Le réservoir à venin est allongé, ovoïde et recouvert

d'une épaisse couche musculaire à fibres parallèles entre elles, mais obliques par rapport aux lignes suivant lesquelles l'enveloppe peut se séparer en quatre panneaux. Le canal excréteur est court, cylindrique et légèrement flexueux.

La *glande de Dufour* a la forme d'un tube aplati transversalement, plusieurs fois recourbé sur lui-même, à parois irrégulières et à surface striée.

9° POMPILIDÆ. — Les glandes venimeuses des Pompilidæ sont très développées et comprennent un organe sécréteur d'un liquide acide et un organe à sécrétion alcaline.

1° La *glande acide* du *Pompilus fumipennis* femelle est paire (V. pl. IX, fig. 4), ainsi que celle du *Pompilus viaticus*. Elle se compose de deux tubes, d'abord simples, sinueux, dirigés obliquement, au-dessous du rectum, vers les parois latérales et postérieures de l'abdomen. Ils passent sur le vagin, sur l'origine des oviductes et ne tardent pas à augmenter de diamètre, en se divisant en plusieurs rameaux qui se bifurquent à leur tour pour donner des ramuscules plus courts. Ces petites branches, issues du tronc primitif, sont cylindriques, flexueuses, de couleur blanchâtre, enchevêtrées les unes avec les autres, emmêlées aux portions terminales des tubes de Malpighi, renflées de distance en distance et groupées en peloton irrégulier. Ce peloton est entouré, chez les jeunes, d'une couche externe de tissu adipeux traversée, en tous sens, par les derniers filaments des trachées; mais dans les individus adultes, l'enveloppe adipeuse a disparu et les ramuscules trachéens persistent seuls. Ces tubes glandulaires peuvent facilement se dérouler en un faisceau flabelliforme irrégulier.

Le canal simple, qui fait suite à la portion ramifiée, est lui-même sinueux et a un diamètre égal à la moitié de celui des ramifications. Il rampe le long de la face inférieure de la vésicule à venin et va s'ouvrir au sommet aminci de cette dernière, en un point très voisin de l'orifice de son congénère.

Le *réservoir à venin* présente, quant à sa structure externe

et à sa forme, de nombreuses ressemblances avec celui des Vespinæ; il est ovale ou oblong, aminci à son extrémité antérieure et légèrement élargi postérieurement. Une épaisse membrane, à faisceaux musculaires dirigés obliquement suivant deux directions contiguës, l'enveloppe complètement et peut se découper par simple pression, en quatre valves. Au-dessous de cette première enveloppe existe une seconde membrane, plus mince que la première, transparente et qui limite intérieurement la cavité centrale. Cette vésicule dans sa position naturelle est située entre la face interne du faisceau ovarien droit et la portion grêle de l'intestin postérieur. Elle se continue par un canal excréteur dont les parois ne sont que la continuation de la membrane interne vésiculaire. Ce canal, qui est relativement très long, 10 à 12 milimètres, passe sous le rectum et va s'ouvrir, après un trajet sinueux, à la base du gorgeret. Ses parois sont plissées, de couleur jaune pâle et transparentes.

La *glande alcaline* des *Pompilus fumipennis* (V. pl. IX, fig. 4), *P. viaticus*, etc., est allongée, sinueuse, aplatie en lame dans le sens transversal et monte parallèlement au conduit excréteur de la glande acide pour venir se terminer vers la base du réservoir à venin. Son extrémité antérieure est flexueuse et amincie, sa région moyenne légèrement renflée et sa partie inférieure ou terminale cylindrique, Elle se continue par un canal excréteur, de diamètre inférieur à celui de la glande, qui, après un court trajet, pénètre dans la partie basilaire et renflée du gorgeret, s'accole au conduit efférent de la glande acide et s'ouvre au même niveau que cette dernière.

Chez les *Pompilus melanarius*, *P. chalybeatus*, la glande acide est caractérisée par la forme de sa vésicule qui est sphéroïdale, de couleur blanchâtre et située à gauche de la portion grêle de l'intestin postérieur. En outre, le canal excréteur est court, cylindrique et peu sinueux.

La *glande de Dufour* (alcaline) est oblongue ou lancéolée, amincie à ses deux bouts, renflée vers son milieu et de cou-

leur vert pâle. Elle est striée transversalement et s'avance, sous le rectum et au-dessus du vagin, jusqu'à l'espace angulaire limité par les oviductes.

2° La glande acide des *Priocnemis* (V. pl. X, fig. 2), (*Pr. hyalinatus*, *Pr. fuscus*, *Pr. affinis*, etc.), est paire et chaque partie se compose d'un cylindre court portant, à son extrémité, un faisceau de tubes d'un diamètre double de celui de la partie impaire. Ces ramuscules sont simples ou ramifiés, les uns bosselés, les autres striés transversalement et d'autres moniliformes. Ils s'entortillent, s'entremêlent et forment un peloton glandulaire situé de chaque côté des oviductes. Les deux tubes simples vont s'insérer au sommet du réservoir à venin, en deux points très voisins l'un de l'autre. La *vésicule à venin* est nettement ovale chez les *Priocnemis*. Elle est située dans l'angle formé par les deux faisceaux ovariens, à gauche de l'intestin postérieur. Une épaisse couche musculaire, à quatre valves, la recouvre presque complètement et ne s'ouvre au sommet que pour laisser passer les deux glandes acides. Les faisceaux musculaires, visibles à un faible grossissement, sont dirigés obliquement par rapport aux lignes de séparation des valves. Les dimensions de cette vésicule sont, chez le *Priocnemis hyalinatus* : longueur $0^{mm},6$ et largeur $0^{mm},35$. Le canal excréteur, cylindrique, à parois minces et transparentes, part de la face postérieure de la vésicule. Ce tube, très étendu relativement aux dimensions des autres parties de la glande, atteint jusqu'à 1 centimètre de longueur. Bien qu'il soit uniformément cylindrique dans la plus grande partie de son trajet, il se renfle cependant, dans son tiers postérieur, en une petite vésicule cylindrique, de même forme que le reste du canal. Ce dernier, après avoir décrit un grand nombre de circonvolutions au-dessous du rectum, pénètre à la base de l'aiguillon et s'ouvre dans le *corps* du gorgeret.

La *glande alcaline*, très nette dans tous les *Priocnemis*, varie légèrement de forme suivant les espèces (V. pl. X, fig. 2). Chez le *Priocnemis hyalinatus*, elle a l'aspect d'un

appendice ou boyau grêle, à parois plissées et présentant, de distance en distance, de nombreuses nodosités ou boursouflures. Son extrémité antérieure est amincie et terminée par un cœcum ovoïde, puis le reste de l'organe décrit deux ou trois replis. Son contenu interne paraît granuleux et de couleur vert pâle. Le conduit excréteur, qui est fort court, s'ouvre à la base du gorgeret, à côté de celui de la glande acide.

Loin d'être construites sur un plan uniforme, les glandes venimeuses des *Priocnemis* présentent, au contraire, quelques variations portant, soit sur les tubes glandulaires et leur vésicule commune, soit sur le conduit excréteur. Ainsi, dans le *Pr. variegatus* (V. pl. X, fig. 2), les deux canaux, constituant la *glande acide*, naissent séparément à l'extrémité supérieure de la vésicule à venin, et, après un trajet sinueux, pendant lequel ils conservent un diamètre uniforme, ils se ramifient en donnant de nombreux ramuscules enchevêtrés, formant un lacis, à mailles serrées, dont les interstices sont occupés par du tissu adipeux. Ces faisceaux glandulaires sont situés sur le côté droit et vers la partie postérieure du corps de l'insecte, un peu au-dessus du vagin et de l'oviducte. L'épithélium glandulaire repose sur une membrane recouvrante externe et se compose de plusieurs couches de cellules allongées, pourvues d'un protoplasme granuleux et d'un noyau ovale plurinucléolé. Au centre, limité par une enveloppe chitineuse, existe un canal très étroit. Le *réservoir à venin* est oblong et terminé, à ses deux extrémités, par une surface hémisphérique. Il est recouvert d'une épaisse couche musculaire pouvant, comme chez les Vespidæ, se détacher en plusieurs valves. Au-dessous de cette dernière existe une fine membrane transparente, limitant une vaste cavité centrale. Le *conduit excréteur* est long. sinueux, cylindrique et pourvu de parois épaisses. Sa cavité interne est enveloppée par une fine membrane chitineuse, munie d'anneaux spiralés facilement déroulables comme ceux des trachées. La partie terminale de ce conduit va dé-

boucher dans une échancrure située à la base élargie du gorgeret.

La *glande de Dufour* (alcaline), a la forme d'un long boyau, deux ou trois fois replié sur lui-même, à bords irréguliers et à surface parcourue par des stries transversales. Elle est située sous le rectum et repose directement sur le vagin. Une mince membrane, sur laquelle est appliquée une seule couche de cellules, l'enveloppe dans toute son étendue. Il n'existe pas de réservoir, sauf une légère dilatation qui, peut-être, en tient lieu. Le conduit excréteur, très court, s'ouvre un peu en arrière de l'orifice des glandes acides, à l'extrémité antérieure de l'aiguillon.

10° Sphecinæ (*famille des Crabronidæ*). Nous allons décrire de même, chez les *Sphecinæ*, deux sortes de glandes venimeuses.

1° Chez les *Mellinus* (*Mell. arvensis*, *Mell. sabulosus*), la *glande acide* est paire et formée de deux longs tubes cylindriques, partant des deux extrémités supérieures de la vésicule et à une certaine distance l'un de l'autre. Ils prennent ensuite une direction opposée : l'un passe sous la portion grêle de l'intestin moyen et se dirige vers le côté droit du corps, un peu en arrière de l'extrémité postérieure de l'intestin moyen, et là, sous les faisceaux formés par les tubes de Malpighi, il décrit plusieurs circonvolutions et forme un peloton glandulaire, facilement reconnaissable à sa couleur blanchâtre et à l'aspect que présentent les tubes cylindriques qui le constituent. Il arrive souvent que le canal glandulaire se bifurque vers son extrémité en deux petits rameaux boursouflés et terminés par une pointe arrondie ; mais, dans la majorité des cas, chaque tube glandulaire est simple. Le second tube glandulaire a un trajet plus court ; il se dirige sur le côté gauche du corps, passe entre les ovaires et le tube digestif, se recourbe ensuite en arrière et va former un massif blanchâtre entre l'oviducte et les parois du corps. A leur extrémité postérieure, les deux canaux diminuent sensiblement de volume et vont déboucher aux deux coins antérieurs de la

vésicule à venin. Leur structure est identique dans toute leur étendue et comprend : 1° une membrane recouvrante externe, 2° un épithélium glandulaire, formé par de longues cellules cylindriques, disposées en plusieurs couches, étroitement appliquées entre elles, pourvues d'un protoplasme clair, granuleux et d'un noyau sphérique médian plurinucléolé et enfin 3° d'une seconde tunique chitineuse interne limitant le canal central.

Le *réservoir à venin* est rectangulaire, aplati supérieurement et de couleur blanchâtre. Il se continue par un long canal excréteur, de même diamètre et de même couleur que les glandes tubuleuses, mais différant par la nature de son enveloppe externe, qui est mince, cornée et hérissée de piquants courts, coniques et peu nombreux.

La *glande alcaline* varie de forme d'un individu à l'autre. Elle est tantôt courte, digitiforme et renflée en massue à son extrémité, tantôt allongée en un boyau sinueux, cylindrique et légèrement aminci à ses deux bouts. Son canal excréteur, fort court, s'ouvre, ainsi que celui de la glande acide, à la base du gorgeret.

2° Nous allons étudier, chez les *Cerceris*, avec détail, les glandes venimeuses, les *glandes acides* surtout, à cause des différences qu'elles présentent avec celles des espèces voisines. Elles sont à peu près identiques dans toutes les espèces; aussi, les descriptions que nous allons donner se rapporteront-elles surtout aux deux espèces suivantes : *Cerceris arenaria* et *C. variabilis* femelles (V. pl. IX, fig. 3).

La *glande acide* est composée d'une série de tubes cylindriques, flexueux, courts, terminés à leur sommet par une portion ovale ou arrondie, venant déboucher à l'extrémité cordiforme ou faiblement dilatée d'un long canal cylindrique. Ces tubes glandulaires sont au nombre de 10 à 12 dans le *Cerceris arenaria* et de 15 environ dans le *Cerceris variabilis*. Ils sont disposés en ombelle au sommet du tube en question : les uns sont simples, les autres rameux et pourvus de deux appendices digitiformes également glan-

dulaires. Leur diamètre est à peu près égal à une fois et demie celui du canal collecteur. Complètement étalés, ils se présentent sous l'aspect d'une masse flabelliforme de couleur blanchâtre. Dans leur position naturelle, ils occupent les parois latérales des deux derniers segments abdominaux, au-dessous du rectum et de la portion grêle de l'intestin terminal et au-dessus du vagin et des oviductes; leurs extrémités se prolongent même jusqu'aux tubes de Malpighi dont plusieurs faisceaux vont se mêler aux deux pelotes glandulaires formées par l'enchevêtrement des portions terminales des canaux de la glande acide. Tous ces tubes, remarquables par leur couleur, leur nombre et leurs multiples sinuosités, vont converger dans un réservoir collecteur, quelquefois à peine distinct par son diamètre, du canal simple, long, grêle, à trajet flexueux, se dirigeant vers le bas et débouchant dans une vésicule oblongue. La forme de cette vésicule, la structure de ses parois et la distance qui sépare les deux orifices antérieurs, sont autant de caractères qui la différencient de celle des espèces que nous venons d'étudier. Les appendices en doigt de gant, constituant la partie essentiellement glandulaire de l'organe, sont recouverts extérieurement d'une mince membrane et possèdent un épithélium formé par des cellules ovoïdes, disposées en deux couches, à contenu clair, granuleux et pourvues d'un noyau central rond, contenant plusieurs nucléoles. Quant au long canal simple, qui fait suite au faisceau et va déboucher au réservoir, il correspond à la partie terminale des glandes filiformes des autres Hyménoptères. Sa structure histologique est identique à celle des ramuscules terminaux.

Le *réservoir à venin* est oblong ou trapézoïdal, à parois minces, transparentes et plissées. La puissante musculature constituant l'enveloppe externe du réservoir des Vespidæ, a ici complètement disparu. De son extrémité postérieure, part un long canal excréteur flexueux, s'ouvrant à la base du gorgeret, lequel, dans l'espèce qui nous occupe, est fort rudimentaire.

La *glande alcaline* ou de *Dufour* ne présente aucun caractère remarquable : c'est un tube grêle, sinueux, à parois plissées, aminci à ses deux bouts et dont le canal excréteur, fort court, va s'ouvrir à côté de celui de la glande acide, à la base du gorgeret (V. pl. 9, fig. 3).

3° *Ammophiles et Psammophiles.* — Il existe, chez les *Ammophiles*, des glandes venimeuses assez semblables entre elles, mais fort différentes, au point de vue anatomique, de celles des Hyménoptères étudiés jusqu'ici. Ces différences portent : 1° sur la forme de la glande alcaline et 2° sur celle de la glande acide (V. p. X, fig. 7).

La *glande acide* est formée, comme dans la plupart des espèces précédentes, par deux longs tubes blanchâtres qui, chez les Sphecinæ, vont s'insérer aux deux angles latéraux supérieurs de la vésicule à venin, c'est-à-dire à une assez grande distance l'un de l'autre. Ils sont, chez l'*Ammophila sabulosa*, cylindriques, filiformes et identiques dans leur partie inférieure : l'extrémité seule peut présenter des variations souvent considérables d'un individu à l'autre. Tantôt chaque tube est simple, cas très rare, renflé ou bifide à son sommet ; tantôt il émet latéralement un rameau de même diamètre que le tronc dont il est issu ; tantôt enfin, il s'élargit brusquement et forme une masse irrégulière, aplatie et dentelée sur ses bords. Les deux glandes sont situées au-dessus du vagin et de la base des oviductes, de chaque côté de l'intestin postérieur. Leur extrémité est très souvent entourée par des touffes filamenteuses de vaisseaux de Malpighi, auxquels elle est entremêlée. La glande acide des *Ammophila heydenii* est constituée par deux tubes blanchâtres et sinueux, de 8 à 10 millimètres de long, sur $0^{mm},3$ à $0^{mm},5$ de large, localisés de chaque côté de la partie terminale du tube digestif, au-dessus des parois latérales du vagin. Ces tubes, uniformément cylindriques dans la plupart des cas, présentent parfois de légers renflements et se terminent par une extrémité généralement bifide.

La *vésicule à venin* est, dans les espèces que nous étu-

dions actuellement, située sur le côté gauche de la portion grêle de l'intestin terminal. Elle est blanchâtre, transparente, de forme conique ou oblongue, légèrement aplatie transversalement et inclinée de droite à gauche, l'extrémité postérieure tournée vers le bas. Parfois cette vésicule forme une légère saillie entre les points d'insertion des deux tubes glandulaires. Reposant sur le côté externe du vagin, elle se reconnaît, à première vue, à sa couleur d'un blanc mat. Les glandes acides présentent également une teinte blanchâtre et lactescente. Le *canal excréteur* est grêle, filiforme et présente un diamètre à peine égal au tiers de celui des tubes glandulaires. Il se montre souvent sous une teinte jaunâtre et est recouvert d'une membrane externe mince, d'aspect chagriné. Après un trajet assez long, il va s'ouvrir à la base du gorgeret.

Chez les *Psammophiles* (*Psammophila viatica*) la glande acide est également paire et constituée par deux longs tubes filiformes, sinueux, bifides à leur sommet et situés de chaque côté du rectum. Ils vont s'ouvrir séparément et à une assez grande distance l'un de l'autre, dans une petite vésicule ovoïde.

En *résumé*, la *glande acide* se présente, chez les Ammophiles et les Psammophiles, sous la forme de deux longs tubes blanchâtres, cylindriques, quelquefois élargis ou boursouflés à leur sommet, mais presque toujours bifides.

La *glande alcaline*, ou glande de *Dufour*, présente de grandes différences avec celle des autres Hyménoptères. Dans les *Ammophila sabulosa* (V. pl. X, fig. 7) et les *Psammophila viatica*, elle apparaît sous l'aspect d'une petite masse blanchâtre, gangliforme et granuleuse, située à la base de l'armure génitale, de chaque côté des deux faisceaux musculaires servant à rattacher cette dernière à l'abdomen. Examinée à un fort grossissement, elle montre une surface externe irrégulière et comme mamelonnée, due à la proéminence de l'épithélium glandulaire interne. Les cellules constitutives de ce dernier sont elliptiques, à con-

tenu granuleux et à noyau ovale pourvu de plusieurs nucléoles. Du massif sécréteur, parfois cordiforme, part un canal efférent très court et fort mince qui, après avoir cheminé parallèlement à son congénère de la glande acide, s'ouvre au même niveau que ce dernier.

4° *Astata*. — Chez les *Astata boops* (V. pl. X, fig. 8) *Ast. stigma, Ast. affinis*, les glandes acides sont paires et formées de deux longs tubes blanchâtres qui, arrivés sur les parois latérales de l'avant-dernier segment abdominal, se ramifient en trois ou quatre branches, courtes, cylindriques, striées transversalement et disposées en ombelle. Chaque ramuscule, après un trajet sinueux, se termine en cul-de-sac arrondi. La portion cylindrique commune va déboucher à l'angle supérieur et externe de la vésicule à venin. Cette dernière est prismatique, élargie et aplatie en avant, conique et amincie en arrière. Elle est épaissie dans sa région médiaire et de couleur blanchâtre. Son canal excréteur long, grêle et tortueux, va déboucher à la base de l'aiguillon.

La *glande alcaline*, très rudimentaire, s'aperçoit difficilement. Elle se compose uniquement d'un petit massif granuleux et cordiforme, divisé en deux parties symétriques par un sillon longitudinal et repose entre deux coussinets musculaires situés au-dessus des racines (*branches*) du gorgeret et des stylets. Son canal excréteur, filiforme et très court, va s'ouvrir par un orifice circulaire, en un point situé au même niveau que l'extrémité terminale de la glande acide (V. pl. X, fig. 8).

11° Philanthinæ (famille des Crabronidæ). — Les Philanthinæ sont, de tous les Crabronides, ceux dont l'appareil venimeux atteint le plus grand développement (V. pl. X, fig. 6), chez les Philanthus (*Ph. coronatus*, *Ph. triangulatus*, etc.), les glandes acides forment deux massifs bien différents, quant à leur disposition et à leur volume, des filaments glandulaires, grêles et cylindriques, que nous ont présentés les Vespinæ, les Bombinæ, les Polistinæ, etc. Ce sont, au contraire, deux peletons blanchâtres, formés de

nombreux canalicules sécréteurs entortillés pêle-mêle. La glande alcaline, relativement rudimentaire, n'est représentée que par un tube court et assez grêle.

Glande acide (V. p. X, fig. 6). Pour cette description, nous allons partir de la vésicule à venin. En effet, de la pointe antérieure, élargie et bifide, de cette dernière on voit s'échapper deux petits appendices, très rapprochés l'un de l'autre, constituant ensuite deux tubes cylindriques, à parois minces et diaphanes, qui cheminent tout d'abord parallèlement entre eux à la face antérieure du réservoir et non loin du côté droit de l'intestin postérieur. Arrivés près du vagin, ils divergent brusquement, en prenant deux directions opposées : le tube gauche passe sous la portion grêle de l'intestin postérieur et le droit, sous les faisceaux formés par un grand nombre de tubes de Malpighi. Parvenus sur les parois latérales de l'avant-dernier segment abdominal, ils s'élargissent, changent de teinte et épaississent leurs parois. C'est alors qu'on voit se détacher, généralement du côté externe, un grand nombre de rameaux cylindriques qui eux-mêmes se bifurquent aussi, donnant des ramuscules, beaucoup plus courts, mais de même diamètre que le tronçon principal. Tous ces rameaux ont un trajet fort sinueux, s'entortillent, s'entremêlent et forment finalement le peleton glandulaire dont nous venons de parler. Leur extrémité est légèrement arrondie ou ovale. Ces pelotons, dans lesquels s'insinuent les extrémités de certains faisceaux de Malpighi, sont situés au-dessous des follicules ovariens, de chaque côté de l'extrémité antérieure élargie des oviductes. Par leur couleur, la nature de leur contenu qui est d'un blanc foncé, et surtout par leur structure histologique, ces canalicules pelotonnés forment presque à eux seuls la portion sécrétrice de la glande acide. Le tube terminal, cylindrique, à parois transparentes, qui va déboucher dans la vésicule à venin, bien que glandulaire, peut être considéré comme uniquement chargé de conduire, au réservoir postérieur, le venin sécrété.

La *vésicule à venin* est relativement volumineuse et a de 2 à 3 millimètres de long sur $1^{mm},5$ dans sa plus grande largeur. Recouverte par une membrane musculaire très mince et diaphane, elle s'élargit en avant, puis se replie vers le bas. Il résulte, de cette disposition, deux parties séparées par un sillon transverse situé à la face inférieure. La face supérieure de l'organe est courbe et lisse, et sa portion terminale en rapport avec le canal efférent, arrondie et sphérique. Cette vésicule, située à droite de l'intestin postérieur, est parcourue, sur son bord externe, par un large faisceau de tubes de Malpighi. Elle présente, de même que celle des *Pompilus*, des *Priocnemis* et de certains autres Hyménoptères, une différence capitale avec celle des Vespidæ, portant sur l'absence d'une épaisse enveloppe musculaire plurivalve. Enfin, de son bord postérieur arrondi, se détache un mince tubercule qui se continue par le *canal efférent*. Ce dernier présente à peu près les mêmes caractères que les précédents. Il est cylindrique, transparent, peu sinueux, et va s'ouvrir à la base du gorgeret. Sa longueur ne dépasse pas 3 millimètres.

La *glande alcaline* (ou de Dufour) a la forme d'un boyau cylindrique ou aplati transversalement, allongé, sinueux, de couleur vert pâle et à parois irrégulières et plissées; elle est amincie et terminée en cæcum à son extrémité libre, et s'ouvre par son côté opposé, également atténué, dans le voisinage immédiat de l'orifice des glandes acides (V. pl. X, fig. 6).

Glande venimeuse accessoire. — Indépendamment de ces deux glandes, j'ai rencontré chez tous les Philanthinæ (*Philanthus coronatus*, *Ph. triangulatus*, *Ph. allioni*, etc.), un petit amas glandulaire, ovoïde ou cordiforme, à parois externes irrégulières, sinueuses et plissées, de couleur blanchâtre et de structure granuleuse. Il est situé au-dessous de la portion tubuleuse et terminale du rectum, entre deux petits faisceaux musculaires placés en avant de la base de l'aiguillon. Une mince membrane enveloppe entièrement

cette glande et recouvre de nombreuses cellules internes, sphériques ou ovoïdes, à protoplasme pâle et granuleux, pourvues d'un petit noyau ovale et légèrement excentrique, contenant plusieurs nucléoles. Un court appendice grêle, filiforme, presque capillaire, part de la région postérieure amincie et conique de la glande, et constitue le canal excréteur. Ce dernier s'accole, vers la partie terminale de son trajet, au conduit efférent de la glande alcaline, et va déboucher presque au même point. Ce massif glandulaire peut donc être désigné sous le nom de *glande venimeuse accessoire*.

12° Crabroninæ. — Chez les Crabroninæ (*Crabro cephalotes* (V. pl. X, fig. 9) *Cr. vagus*, *Cr. lapidarius*, *Cr. patellatus*, *C. fossorius*, etc.), les glandes venimeuses sont très développées et diffèrent de celles des Philanthus, par les dimensions relativement énormes de la glande alcaline.

La *glande acide* est formée par une paire de tubes comprenant deux parties : une partie postérieure, cylindrique et simple, et l'autre antérieure, pelotonnée et ramifiée. Ces ramuscules, issus du tronc principal, sont généralement courts, flexueux, légèrement renflés de distance en distance, enchevêtrés entre eux et terminés en caecum. Le peloton qu'ils constituent est situé en arrière des oviductes, de chaque côté de l'intestin grêle. La portion antérieure du tube où ils débouchent est généralement aplatie et renflée. Le canal cylindrique qui fait suite, tout en conservant sa même structure, se rétrécit peu à peu avant de pénétrer dans la vésicule à venin et de s'ouvrir en un point très rapproché de l'orifice de son congénère. La *vésicule à venin*, qui ne dépasse pas 3 millimètres de longueur, est ovoïde, amincie à ses deux bouts et pourvue de parois peu musculaires et transparentes. De sa face postérieure part un canal excréteur court, comparativement à celui des Philanthus et qui débouche, après un trajet de quelques millimètres, à la base de l'aiguillon.

La *glande de Dufour* (alcaline) est beaucoup plus volumineuse que celle des autres Crabronidæ. Elle s'étend au-

dessous de l'intestin postérieur et au-dessus du vagin, sous la forme d'un tube irrégulier, aplati transversalement et à parois plissées et sinueuses. Son extrémité antérieure est arrondie; sa couleur est jaunâtre et la transparence de son enveloppe externe permet d'apercevoir très nettement la structure de son épithélium glandulaire. L'extrémité postérieure de la glande se rétrécit et se poursuit par un canal efférent, tortueux et aplati, qui débouche à côté de celui de la glande acide (V. pl. X, fig. 9).

Glande venimeuse accessoire. — Les divers Crabro possèdent, comme les Philanthus, des glandes venimeuses accessoires, constituées par une petite masse blanchâtre, ovoïde, d'aspect granuleux, située au-dessous de la portion tubuleuse du rectum, entre les deux faisceaux musculaires parallèles qui relient l'aiguillon aux derniers segments abdominaux. Cet organe diffère par sa forme, sa structure et sa couleur d'un blanc mat, de la glande alcaline. Il est constitué par des cellules ovoïdes, à protoplasme clair et à noyau central sphérique plurinucléolé. Sa portion amincie postérieure se continue par un tube filiforme, court, qui se soude à l'extrémité du conduit excréteur de la glande alcaline et débouche en un point très voisin de l'orifice de ce dernier.

RÉSUMÉ. — Il résulte de cette étude, que l'appareil venimeux de *tous* les Hyménoptères Aculeata (Porte-aiguillon), comprend *deux* et quelquefois *trois glandes* (*Philanthinæ*, *Crabroninæ*), absolument distinctes. Ces glandes sont :

1° La *glande acide* qui est constituée par une partie sécrétrice, un réservoir à venin et un canal excréteur.

La portion glandulaire est formée par deux tubes cylindriques, plus ou moins allongés et sinueux, souvent soudés entre eux vers leur base (*Apinæ*, *Andrenidæ*, la plupart des *Bombinæ*, etc.) ou libres (*Vespinæ*, *Polistinæ*, *Eumeninæ*, etc.). Ces tubes sont ramifiés dans un certain nombre de tribus (*Sphecinæ*, *Philanthinæ*, *Crabroninæ*) et forment un faisceau

terminal de ramuscules courts et blanchâtres. Le réservoir à venin est généralement ovoïde, à parois minces et transparentes dans la plupart des cas, mais parfois recouvertes d'une épaisse couche musculaire, pouvant se partager en quatre valves lancéolées (*Vespinæ*, *Polistinæ*, *Eumeninæ*, etc.) Le canal excréteur, de longueur variable, sinueux, débouche à la base élargie du gorgeret.

2° La *glande de Dufour* (alcaline) présente de nombreuses variétés de formes; mais elle a, dans la majorité des cas, l'aspect d'un appendice tubuleux ou aplati, plus ou moins recourbé, à parois sinueuses et à surface striée transversalement. Elle est dépourvue de réservoir et son canal excréteur débouche dans une légère échancrure située à la partie antérieure du gorgeret, soit en avant, soit sur le côté du conduit de la glande acide.

3° La *glande venimeuse accessoire* n'existe que chez les *Philanthinæ* et les *Crabroninæ*. Elle a la forme d'un petit massif granuleux, blanchâtre, terminé par un canal excréteur grêle, débouchant à côté de l'orifice de la glande alcaline.

CHAPITRE III

Glandes venimeuses des Hyménoptères térébrants.

1° Ichneumoninæ. — Jusqu'ici, aucun zoologiste n'a signalé, chez les *Terebrantia* (1), des glandes venimeuses analogues à celles des *Hyménoptères Aculeata*. Dufour, Leuckart, Leydig et Carlet, qui ont décrit successivement l'appareil vénénifique de l'Abeille, ne parlent ni de celui des Ichneumonidæ, ni même de celui des Insectes appartenant au sous-ordre que nous venons d'étudier au chapitre précédent. Nous avons rencontré, chez les *Ichneumon* (V. pl. XI, fig. 1) (*Ich. lineator*, *Ich. albinus*, *Ich. graciosus*, *Ich. fosso-*

(1) Ni même chez les Hyménoptères porte-aiguillon, sauf chez l'Abeille.

rius, etc., et tous les Ichneumonidæ), *trois* sortes de glandes venimeuses débouchant à la base renflée du gorgeret.

Nous disons venimeuses par comparaison avec celles des *Aculeata*, sans avoir fait, à leur sujet, aucune expérience physiologique nous permettant de conclure à l'homologie des deux organes. Pourtant, il existe une ressemblance si frappante, au point de vue anatomique, entre les organes venimeux du premier sous-ordre des Hyménoptères et ceux que nous allons décrire chez les Térébrants, que nous n'hésitons pas à leur assimiler des fonctions analogues. La seule différence qui puisse les séparer doit uniquement consister dans la nature plus ou moins toxique, plus ou moins acide ou basique du produit sécrété car, au fond, leur rôle est identique dans les deux sous-ordres et elles doivent servir à deux fins principales : 1° comme moyen de défense, et 2° comme agent destiné à faciliter la conservation de l'espèce.

L'homologie se poursuit même entre la tarière d'une Ichneumonidæ et l'aiguillon d'une Apidæ. En effet, les deux stylets cylindriques latéraux de la tarière sont comparables aux deux lames de la gaine de l'aiguillon, et le bâtonnet, allongé et médian, peut être comparé au gorgeret. Car, comme chez ce dernier, on y remarque une portion cylindrique antérieure, une base élargie et conique, deux stylets, deux branches latérales se dirigeant verticalement et terminées par une petite pièce triangulaire. Et enfin, latéralement et recouvrant la puissante musculature basilaire, on peut constater la présence de deux lamelles chitineuses, comparables à la pièce oblongue et à la pièce carrée ou écaille de l'aiguillon de l'Abeille. La seule différence bien sensible entre les deux armures consiste, chez les Ichneumonidæ, dans la disposition presque parallèle des racines du gorgeret et des stylets : chez les Cryptus, par exemple, elles sont à peu près verticales, tandis qu'elles sont, chez les Apidæ, disposées plus ou moins obliquement.

Revenons à l'homologie des glandes venimeuses. Les deux premières correspondent aux glandes *acide* et *alcaline* des

Apidæ, des Vespidæ, des Crabronidæ, etc., et la *troisième*, aplatie et formée d'acini monocellulaires, est située entre les deux faisceaux musculaires latéraux qui relient la base de la tarière au dernier segment abdominal. Elle peut être homologuée à la *glande venimeuse accessoire* des Philanthus et des Crabro.

1° *Glande acide* (V. pl. XI, fig. 1). La première glande, que nous désignerions volontiers, à cause de sa forme, sous le nom de *glande multifide*, terme qui ne fait rien préjuger sur la nature de sa sécrétion, mais que nous appellerons encore *glande acide* pour ne pas augmenter la terminologie et faciliter les descriptions, correspond, au point de vue morphologique, à la glande acide des *Aculeata*. Elle est formée d'un faisceau de tubes cylindriques, au nombre de 8 à 10, longs, flexueux, de couleur blanchâtre et souvent ramifiés à leur extrémité terminale en 2 ou 3 ramuscules, courts et à contours irréguliers. Leurs parois présentent, de distance en distance, de légères constrictions séparées par des boursouflures plus ou moins accentuées. Ces divers tubes vont s'ouvrir dans un réservoir commun, analogue à la vésicule à venin des Hyménoptères porte-aiguillon. Ils sont très rapprochés à leur point d'embouchure et simulent assez bien un tronc unique très court; mais, un examen attentif permet de suivre chacun d'eux jusqu'à la face antérieure du réservoir. Parmi ces canaux, les uns se dirigent en avant en formant un faisceau à filaments enchevêtrés et entortillés en tous sens, et les autres, peu nombreux, s'avancent en arrière, jusqu'à l'extrémité de l'abdomen. Les premiers se répandent sur les surfaces latérales et supérieures des ovaires et s'entremêlent aux tubes de Malpighi, et les seconds recouvrent parfois la surface dorsale du rectum. Chaque tube, terminé par une pointe arrondie, comprend un épithélium formé par de hautes cellules disposées ordinairement en deux couches comprises entre une enveloppe externe très mince et une membrane chitineuse interne assez épaisse. Au centre, existe un canal sinueux très étroit. Le diamètre de chaque tube

glandulaire est à peu près le triple de celui des vaisseaux de Malpighi.

Le *réservoir* se reconnaît, à première vue, pendant les dissections, à sa couleur jaune pâle et à son aspect diaphane et strié. Sa forme est caractéristique et très irrégulière : c'est un cylindre terminé, à ses deux extrémités, par deux calottes sphériques. A sa face antérieure viennent s'insérer les glandes tubuleuses que nous venons de décrire, et c'est de sa face postérieure, un peu excentriquement, que part le canal excréteur de la glande. Ce réservoir est placé à gauche de l'intestin postérieur, un peu en avant du rectum. Ses parois présentent une trentaine de striations transversales circulaires dues aux épaississements de ses membranes enveloppantes. Dans l'*Ichneumon lineator*, ses dimensions sont les suivantes : longueur, $0^{mm},9$, et largeur $0^{mm},5$. Le *canal excréteur* est un tube cylindrique, assez court, peu sinueux et pourvu intérieurement d'épaississements spiralés analogues à ceux des trachées. Il s'ouvre dans une légère échancrure située dans la portion antérieure renflée du gorgeret et présente, un peu en avant de ce dernier, un élargissement ovoïde, constituant ainsi un réservoir secondaire ou accessoire.

2° *Glande alcaline ou glande tubuleuse* (V. pl. XI, fig. 1). — Cette glande, qu'on pourrait appeler *glande tubuleuse*, mais à laquelle je conserve le même nom que chez les Aculeata (glande de Dufour), est remarquable par ses dimensions. Complètement développée, elle atteint de 10 à 15 millimètres de longueur sur $0^{mm},5$ dans sa plus grande largeur. Elle est située sur le côté droit du corps et se dirige en avant, parallèlement à l'intestin postérieur, en s'avançant même au-dessus du faisceau ovarien, jusqu'à l'extrémité postérieure de l'intestin moyen. Elle est formée de deux parties : l'une distale, renflée en massue, puis rétrécie et cylindrique sur une certaine partie de sa longueur et l'autre proximale, faisant suite à la première, élargie, transparente et d'aspect vésiculeux. Cette seconde portion, pourvue de parois lisses

à l'état de plénitude, mais plissée et boursouflée dans le cas contraire, se dirige en arrière, en se rétrécissant légèrement pour s'élargir de nouveau et se continuer par un court conduit excréteur, qui va déboucher à côté de celui de la glande multifide ou acide. La première moitié m'a tout particulièrement paru glandulaire, et la seconde partie, tout en participant aux mêmes fonctions, doit être surtout considérée comme un vaste réservoir destiné à conserver les produits sécrétés.

3° *Glande venimeuse accessoire* (V. pl. XI, fig. 1). — Indépendamment des deux organes glandulaires que nous venons de décrire et qui sont remarquables par leur volume et leur constance chez tous les Hyménoptères, nous avons rencontré partout, chez les *Ichneumons*, un petit massif glandulaire, de forme et de volume variables d'une espèce à l'autre, dressé verticalement entre les deux faisceaux musculaires qui rattachent la tarière à l'abdomen. Cette glande, de couleur blanchâtre et d'aspect ganglionnaire, est allongée, triangulaire, ovale ou sphérique suivant les individus, et aplatie transversalement. Son apparence granuleuse et mamelonnée est due à la forme ronde et à la disposition de ses cellules périphériques. Le canal excréteur court, mince et filiforme, prend naissance à son extrémité inférieure et va s'ouvrir à côté de celui de la glande tubuleuse. Cet organe est constitué par de petites cellules sphériques à protoplasme clair, hyalin et à noyau central pourvu de plusieurs nucléoles.

2° TRYPHONINÆ. — Les glandes venimeuses des Tryphoninæ, bien que présentant de nombreuses ressemblances avec celles des Ichneumoninæ, en diffèrent cependant par plusieurs caractères portant sur le volume, la forme de la vésicule à venin et sur la disposition de la glande acide; aussi allons-nous décrire, avec détail, celles de la *Colpotrochia elegantula* que nous prendrons comme type de la tribu (V. pl. XI, fig. 4).

1° Les *glandes acides* sont très volumineuses et forment un faisceau de filaments blanchâtres, longs, cylindriques, enche-

vêtrés en tous sens et remplissant la presque totalité des deux derniers segments abdominaux. Le vaste réseau qu'elles constituent est situé en arrière du faisceau ovarien gauche et entre les bords externes du rectum et de l'intestin postérieur et les parois latérales du corps. Le peloton glandulaire n'est généralement pas localisé sur un côté de la dernière portion de l'abdomen; il émet latéralement de longues branches ramifiées qui s'étendent jusqu'au côté opposé en passant sur la partie terminale du tube digestif. Les tubes glandulaires constituant l'appareil sécréteur sont au nombre de 6 à 10 et s'insèrent isolément, mais très près les uns des autres, sur la face antérieure, plus ou moins légèrement convexe, du réservoir à venin. Ces tubes, blancs, cylindriques, présentent les plus grandes variétés, quant à leur longueur et au nombre de leurs rameaux : les uns sont courts, simples et flexueux, les autres plus allongés, tortueux et terminés par deux, trois ou même quatre ramuscules irréguliers et renflés en boule à leur sommet; enfin, d'autres sont longs, filiformes et bifides à leur partie distale. Les vides laissés entre les mailles du peloton glandulaire sont comblés par du tissu adipeux, et le massif tout entier est maintenu en place par de nombreux ramuscules émanés des canaux trachéens.

La *vésicule* ou *réservoir à venin* est conoïde, blanchâtre, à parois épaisses et opaques. Elle ne présente pas de striations circulaires comme celle des *Ichneumon*. Ses dimensions sont les suivantes : longueur $0^{mm},9$, et largeur, vers l'extrémité antérieure, $0^{mm}, 7$. Située un peu au-dessous des parois latérales de l'intestin postérieur, elle présente une face antérieure, généralement convexe, qui reçoit la portion terminale du faisceau formé par les glandes acides et une extrémité postéro-inférieure qui se poursuit par un canal excréteur assez long, peu sinueux qui, après un court trajet, va s'ouvrir à la base renflée d'un appendice styliforme qu'on peut homologuer au gorgeret des Aculeata.

La *glande alcaline* (V. Pl. XI, fig. 4) comprend deux parties bien distinctes : une extrémité antérieure, amincie, irrégu-

lière et terminée, à son sommet, par un bourrelet sphérique et une portion terminale, médiane et postérieure, élargie, transparente, plissée et aplatie transversalement. Elle est généralement située sur le côté gauche de l'extrémité abdominale et présente, vers son tiers postérieur, un léger renflement, indice d'un réservoir glandulaire, continué par un tube court, le canal efférent, qui va déboucher un peu en arrière de l'orifice du conduit de la glande acide. Donc, les Tryphoninæ et les Ichneumoninæ, contrairement à ce qu'on pense, sont pourvus, comme on a pu le voir, d'un appareil glandulaire venimeux très puissant et bien plus développé que celui de la plupart des Hyménoptères porte-aiguillon.

Enfin, on trouve, chez les *Colpotrochia*, comme chez les *Ichneumon*, des *glandes venimeuses accessoires*, situées sous le rectum, ovoïdes, granuleuses, blanchâtres et dont le conduit excréteur capillaire va déboucher dans le voisinage des orifices des deux autres glandes.

3° Cryptinæ. — Les glandes venimeuses présentent, dans la tribu que nous allons étudier de nombreuses variations; aussi allons-nous prendre, comme types, pour les descriptions qui vont suivre, plusieurs espèces appartenant au genre *Cryptus* (V. Pl. XI, fig. 2 et 3).

1° *Cryptus fumipennis*. Les *Cryptus fumipennis* possédent les trois sortes de glandes que nous avons rencontrées chez les *Ichneumon* et les *Colpotrochia*, avec cette différence que la glande acide n'est formée que par deux gros tubes très flexueux et que la glande alcaline est beaucoup plus réduite.

La *glande acide* comprend deux tubes blanchâtres, cylindriques, relativement courts et ne dépassant pas 2 à 3^{mm}. Ils tirent leur origine d'un tronc commun, à peine visible au-dessus d'un réservoir glandulaire conique ou cordiforme, situé en arrière. Après avoir marché parallèlement côte à côte le long des parois latérales du vagin, ils commencent à décrire un certain nombre de circonvolutions, à s'entrelacer en tous sens et à former finalement un peloton glandulaire d'aspect fasciculé, aplati, lamelleux et elliptique, appliqué

sur l'oviducte droit ou entre les portions terminales des deux ovaires. Ce peloton glandulaire est pourvu de nombreuses lacunes, laissées entre ses mailles, comblées par du tissu adipeux et reçoit, sur sa face supérieure et ses parois latérales, les dernières terminaisons des tubes de Malpighi. L'extrémité supérieure de chaque canal glandulaire se termine par une portion ovoïde ou sphérique. Cette glande *bifide* comprend une enveloppe musculaire externe, un épithélium très épais et un lumen central mince et flexueux.

Les deux canaux se réunissent, un peu avant de pénétrer dans le réservoir, en un tronc commun rectangulaire, très court. Le *réservoir glandulaire* est relativement peu volumineux, cordiforme, à parois externes de couleur jaunâtre, striées transversalement ou parfois d'aspect chagriné. Le canal excréteur, qui naît de sa portion amincie et postérieure, est relativement court, cylindrique, peu flexueux et à parois plissées et épaissies intérieurement par des arceaux chitineux analogues à ceux des trachées. Il va s'ouvrir, après un court trajet, à la partie supérieure conique de la pièce médiane et styliforme de la tarière.

La *glande alcaline* ou *basique* est, comparativement à la grosseur du corps de l'insecte, beaucoup plus volumineuse que celle des Aculeata. Elle a la forme d'un sac allongé, cylindrique ou aplati transversalement, recourbé presque à angle droit dans sa partie médiane et s'étend au-dessus du vagin, jusque sous la glande bifide (acide). Ses parois sont plissées perpendiculairement à l'axe et recouvertes d'une mince couche formée par des fibres musculaires longitudinales, sous laquelle repose l'épithélium glandulaire.

Vers sa base, elle s'élargit progressivement pour former un renflement ovoïde, comparable à une vésicule ou réservoir glandulaire. Elle se rétrécit ensuite et se poursuit par un court canal, le conduit excréteur, qui débouche à la base élargie de l'aiguillon (je dis aiguillon à cause de son identité de structure avec celui des Apidæ), un peu au-dessus de l'orifice de la glande acide.

2° *Cryptus migrator*, *C. rufiventris*. Chez les *Cryptus migrator* (V. Pl. XI, fig. 3), *C. rufiventris*, l'appareil venimeux présente, avec celui de l'espèce précédente, deux différences portant sur la forme de la vésicule à venin et la disposition *des glandes acides*. Ces dernières, qui naissent séparément à l'extrémité antérieure et renflée de la vésicule, en deux points séparés, mais très voisins l'un de l'autre, ont la forme de deux cylindres, blanchâtres, sinueux, d'abord simples, mais ensuite ramifiés, à leur extrémité, en un nombre variable de ramuscules enchevêtrés, formant ainsi un peloton sécréteur circulaire et aplati situé au-dessus des oviductes et de l'intestin postérieur.

Parfois les rameaux, issus des extrémités des tubes, sont très courts, présentent la forme de petits bourgeons et ne naissent que d'un côté seulement. La *vésicule* ou *réservoir* à venin est, de même, de couleur blanchâtre, à surface lisse et présente une forme nettement ovoïde. Le canal excréteur, qui naît de la portion amincie de la vésicule, est peu sinueux, cylindrique et possède des parois de couleur jaune pâle.

La *glande alcaline* ou *basique* est moins volumineuse que celle de l'espèce précédente. Elle s'étend le long des parois de l'intestin postérieur et se recourbe ensuite vers son sommet, presque à angle droit. C'est un organe à trajet flexueux, cylindrique ou aplati transversalement, à parois irrégulières, à surface striée, aminci à son extrémité antérieure et de couleur jaunâtre.

Signalons encore, chez tous les Cryptinæ, mais particulièrement développé chez les *Cryptus migrator* et les *C. rufiventris*, l'existence d'un massif glandulaire, sphérique, triangulaire ou ovoïde, dressé presque verticalement par rapport à la base de l'abdomen, de couleur d'un blanc éclatant, d'aspect granuleux et formé par des *acini* sphériques, monocellulaires, à protoplasme granuleux et à noyau central allongé, pourvu d'un grand nombre de petites granulations ou nucléoles. Il est situé à la base du stylet médian de la tarière, dans une légère cavité demi-cylindrique com-

prise entre deux faisceaux musculaires allongés qui vont se fixer aux derniers segments abdominaux. Cette glandule est entourée d'une mince enveloppe membraneuse et pourvue d'un fin canal excréteur qui va s'ouvrir à côté de l'extrémité terminale du conduit efférent de la *glande basique* ou *tubuleuse*. Telle est, chez les *Cryptus migrator*, *C. rufiventris*, la *glande venimeuse accessoire* que nous avons déjà rencontrée bien des fois.

3° *Cryptus nigripes*, *Cr. obscurus*. Chez les *Cryptus nigripes* et les *Cryptus obscurus*, l'appareil venimeux est caractérisé par la grande réduction et la ténuité de la *glande alcaline* ou *basique*.

La *glande acide* comprend deux tubes grêles et flexueux, entortillés et emmêlés, répandus sur les parois gauches de l'intestin postérieur et à la surface supérieure des ovaires et des oviductes. Ils sont parfois bifides à leur extrémité terminale et vont s'ouvrir isolément, mais à peu de distance l'un de l'autre, dans un réservoir oblong qui se continue par un canal excréteur cylindrique et sinueux, débouchant à la base de la tarière.

La *glande alcaline* a la forme d'un filament blanchâtre, mince, grêle, tantôt cylindrique, tantôt aplati transversalement, situé sur le côté droit des deux derniers segments abdominaux ; son diamètre est partout uniforme, et il est difficile d'y reconnaître la moindre trace, soit d'un renflement vésiculaire, soit d'un canal excréteur.

Indépendamment de ces deux glandes si caractéristiques, nous avons constaté, à la base de la tarière et entre les deux faisceaux musculaires qui la rattachent à l'abdomen, l'existence d'un massif granuleux, blanchâtre, cordiforme, cylindrique ou allongé, suivant les individus, constituant la *glande venimeuse accessoire*. Elle est formée par de petites cellules rondes, à noyau central nucléolé, et pourvue d'un canal excréteur qui débouche très près de celui de la glande tubuleuse, dans une légère échancrure située à la base élargie de la tarière, ou plutôt du stylet médian, analogue,

quant à sa constitution, au gorgeret des Aculeata.

4° *Cryptus grisescens*, *Cr. assertorius*. En étudiant l'appareil venimeux des Cryptinæ, on est tout étonné de voir la prodigieuse variété de formes qu'il affecte suivant les espèces. C'est ainsi que nous n'avons constaté, chez les *Cryptus fumipennis*, *Cr. migrator*, *Cr. nigripes*, *Cr. rufiventris*, etc., que deux tubes sinueux, parfois ramifiés, constituant la glande *acide* ou *bifide*. Chez le *Cryptus grisescens* (V. pl. XI, fig. 2), la disposition de l'organe est toute différente et comprend une série de tubes blancs, cylindriques, longs, sinueux et disposés en un faisceau irrégulier, recouvrant de ses mailles les bords externes du rectum, la portion basilaire de l'ovaire et l'oviducte droit. Ces divers tubes m'ont toujours paru simples, et, dans les divers échantillons que j'ai disséqués, je n'ai rencontré nulle part de ramifications

Les *glandes acides* du *Cryptus grisescens* sont disposées en deux touffes, comprenant chacune 3 ou 4 tubes s'insérant aux deux extrémités antérieures du réservoir. Ils s'ouvrent presque toujours séparément dans la vésicule; mais, j'ai constaté quelquefois l'existence d'un pédicule large, mais très court, leur servant de réceptacle. Cette dernière forme peut très bien se rattacher aux deux premières, en supposant que le canal commun s'est considérablement raccourci et que le nombre de ses rameaux a augmenté. Dans ce cas, la *glande acide* des Cryptinæ peut être regardée comme une glande bifide, diversement modifiée dans sa forme. L'épithélium de cet organe comprend une ou deux couches de cellules coniques ou cylindriques, qui ne laissent, vers le centre, qu'un très mince canal, limité par une membrane chitineuse irrégulière. Le *réservoir* est aplati antérieurement, cylindrique dans sa région médiane et conique à son extrémité inférieure. Il est pourvu de parois épaisses et striées transversalement. Sa cavité centrale est ovale et peu volumineuse. Le canal excréteur est cylindrique, sinueux et fort court.

La *glande alcaline* (V. pl. XI, fig. 2) a la forme d'un long

boyau aplati transversalement et renflé à son extrémité antérieure; ses parois sont minces, transparentes, boursouflées et plissées perpendiculairement à l'axe. Comme son diamètre, dans ses deux tiers supérieurs, ne présente aucune variation bien sensible, il est difficile de constater l'existence d'une vésicule. et le canal excréteur ne diffère de la glande que par son diamètre qui est plus faible. Les deux organes que nous venons de décrire s'ouvrent à la base de la tarière.

Indépendamment de ces deux glandes, nous avons également rencontré, chez les *Cryptus grisescens*, *Cr. assertorius*, entre les deux faisceaux musculaires allongés, compris entre la tarrière et l'extrémité postérieure de l'abdomen, l'existence d'un petit massif glandulaire, en forme de languette, blanc, granuleux, et constitué par de nombreuses petites cellules ovales, entourées d'une mince enveloppe. Le canal excréteur de cet organe, ou *glande venimeuse accessoire*, débouche à côté de celui de la glande alcaline. Ses fonctions physiologiques, vu ses faibles dimensions, doivent être secondaires.

Chez un certain nombre d'individus appartenant aux genres *Cryptus grisescens et Cr. assertorius*, le nombre des tubes glandulaires de la glande acide ne dépasse pas six, disposés en deux groupes et débouchant aux deux extrémités d'un réservoir tubuleux ou cylindro-conique. La glande *alcaline* est, dans ce cas, souvent élargie à sa partie supérieure, recourbée en crosse, et forme ainsi, à son extrémité, un massif ovoïde appliqué contre la paroi gauche de l'intestin terminal.

La *glande venimeuse accessoire* se présente de même, sous la forme d'une petite masse lancéolée, aplatie, blanchâtre et granuleuse, dont le canal excréteur va s'ouvrir à la partie basilaire et renflée de la longue tarière de l'insecte.

4° TENTHREDINIDÆ. — *Emphytus tibialis*, *E. cinctus*. Les glandes venimeuses des Tenthredinidæ n'ont été décrites ni signalées par aucun zoologiste, puisqu'on avait cru, jusqu'à

présent que, chez les Terebrantia, contrairement à ce qui avait lieu chez quelques rares Aculeata, aucun appareil glandulaire n'était en rapport avec l'appendice qui termine l'abdomen. Nous allons étudier ces organes dans deux espèces, très communes dans le Plateau Central et appartenant à la famille des Tenthredinidæ : l'*Emphytus tibialis* et l'*Emphytus cinctus* (V. pl. XI, fig. 5).

La *glande acide*, très volumineuse, comprend les trois parties caractéristiques bien connues : deux canaux glandulaires, un réservoir et un conduit efférent. La portion glandulaire est composée de deux tubes cylindriques, blanchâtres, insérés à la face antérieure du réservoir. Ces tubes, simples à leur origine, longs, tortueux, ne tardent pas, après un court trajet, à diverger et à prendre deux directions différentes : l'un va du côté gauche du rectum et l'autre passe entre ce dernier et l'intestin terminal. Vers son extrémité, chacun d'eux se ramifie et forme une espèce d'arbuscule à rameaux tubuleux, diaphanes, blanchâtres, flexueux et légèrement boursouflés de distance en distance. Tous ces ramuscules s'enchevêtrent, s'entortillent entre eux et forment finalement deux faisceaux glandulaires aplatis, reposant, l'un sur le côté du rectum et l'autre sur l'extrémité postérieure de l'intestin grêle. Cette portion glandulaire comprend une membrane recouvrante externe et une couche épithéliale épaisse, qui limite un canal central irrégulier et recouvert par une enveloppe chitineuse.

Le *réservoir collecteur* ou *vésicule*, cylindro-conique, est pourvu d'une membrane jaunâtre et transparente ; ses parois sont lisses dans son état de plénitude, mais plissées longitudinalement quand il est vide. Celui de l'*Emphytus cinctus* est légèrement cordiforme, avec échancrure antérieure limitée, de part et d'autre, par deux appendices courts et arrondis, dans lesquels viennent s'ouvrir les parties simples des glandes acides. A ce réservoir, placé sur le côté gauche du rectum et si variable de formes, fait suite un canal excréteur court, aplati transversalement, à parois minces, diaphanes et plis-

sées, qui va déboucher à la base de l'appendice abdominal.

La *glande alcaline* (V. Pl. XI, fig. 5) ou *basique* est un organe tout à fait caractéristique et bien différent des formes connues jusqu'à présent. Elle est cylindrique à sa base, mais renflée en massue à son extrémité antérieure, et située en arrière de la glande acide. La portion sphérique est pourvue de parois épaisses, musculaires, et présente une région centrale d'un blanc mat. L'extrémité tubuleuse qui fait suite est d'abord uniformément cylindrique, et peut être considérée comme glandulaire dans sa première partie. Elle se rétrécit ensuite et forme le canal excréteur qui va s'ouvrir à la base élargie de la tarière, en arrière ou sur le côté de la glande acide. Cet organe basique présente les dispositions les plus variables : parfois, comme chez l'*Emphytus cinctus*, il est ovalaire ou piriforme, et se continue par un court canal excréteur tubuleux.

RÉSUMÉ. — Nous pouvons terminer ce troisième chapitre en disant que tous les Hyménoptères térébrants sont pourvus d'un appareil venimeux, bien développé, comprenant trois sortes de glandes :

1° Une *glande acide* composée, soit de deux tubes cylindriques, tortueux, blanchâtres, parfois simples (quelques *Cryptus*), parfois ramifiés (*Cryptus migrator*, *C. rufiventris*, *Emphytus*, etc.), soit d'un ou de deux faisceaux de canalicules simples ou bifides à leur sommet (*Ichneumon*, *Colpotrochia*, *Cryptus grisescens*, etc.), allant déboucher dans une vésicule, ou réservoir à venin, conique ou cordiforme, suivie d'un canal excréteur, généralement court;

2° Une *glande alcaline* (*basique* ou *de Dufour*) formée par un tube allongé, cylindrique ou aplati, quelquefois renflé en massue à son extrémité (*Emphytus*), à parois irrégulières et striées transversalement, débouchant à côté de l'orifice de la glande acide, à la base de la tarière ;

3° Et enfin, d'un troisième organe, *la glande venimeuse accessoire*, composée d'un petit massif, granuleux et blanchâtre, formé par de petites cellules sphériques ou ovoïdes.

CHAPITRE IV

HISTOLOGIE DES GLANDES VENIMEUSES DES HYMÉNOPTÈRES.

1° Glandes acides.— Pour cette étude histologique, nous n'avons considéré les glandes acides que dans quelques types, attendu que leur structure est identique dans les divers genres appartenant à l'ordre tout entier des Hyménoptères. Nous avons choisi, comme exemples, la *Vespa crabro* parmi les *Vespidæ*, le *Bombus muscorum* pour les *Bombinæ* et la *Psammophila viatica* de la tribu des *Sphecinæ* (V. Pl. XI, fig. 7 et 8).

Nous avons fait, dans les glandes venimeuses acides des *Vespa crabro*, des coupes longitudinales et des coupes transversales qui toutes se confirment mutuellement et nous permettent d'arriver aux mêmes conclusions sur la structure intime de ces organes. Sur une coupe axiale ou longitudinale, le tube glandulaire présente à considérer, en allant de dehors en dedans (V. Pl. XI, fig. 8) :

1° Une enveloppe externe mince, formée par des fibres musculaires pouvant se détacher facilement de la couche épithéliale interne;

2° Un épithélium glandulaire, formé par plusieurs couches de cellules de grandeur et de formes variables. Les plus extérieures, en rapport avec la membrane basilaire, sont, les unes allongées, polygonales, à base externe élargie, les autres cylindriques ou coniques, et d'autres enfin terminées intérieurement par un appendice pyramidal continué par un canalicule excréteur. Leur contenu protoplasmique, fortement coloré par les réactifs chimiques, paraît compact extérieurement et granuleux vers le centre. Chaque cellule renferme un noyau sphérique ou ovoïde, généralement concentrique, à contenu plus clair et plus hyalin que le protoplasme environnant, et renfermant, irrégulièrement dispersés dans sa masse, de 6 à 10 nucléoles colorés avec intensité par les réactifs. Vient ensuite, au-dessous de cette première

rangée, une ou deux couches de cellules irrégulières (sphériques, ovoïdes, filiformes, cylindriques, étoilées, etc.), beaucoup plus petites que les premières, à protoplasme sombre, à noyau arrondi et plurinucléolé. Toutes ces cellules sécrétrices sont pourvues de canalicules excréteurs courts et sinueux qui, après avoir traversé la membrane interne, épaisse et chitineuse, vont déverser leur produit dans le lumen central. Les canalicules des cellules externes ont un trajet plus long que celui des cellules appartenant aux couches plus profondes et cheminent dans les espaces ou méats intercellulaires;

3° Enfin, vers l'intérieur, existe une épaisse enveloppe très sinueuse, à double contour, limitant un canal central très étroit. Ce canal est, en certains points, cylindrique, mais généralement fort irrégulier, et présente, de distance en distance, des renflements séparés par des étranglements très étroits. Une coupe transversale nous montre les mêmes dispositions avec les mêmes couches qui sont : une membrane basilaire externe, un épithélium comprenant plusieurs assises de cellules et une enveloppe chitineuse interne sinueuse. Mais ici, les différents replis que forme cette dernière apparaissent avec beaucoup plus de netteté. En outre, on voit que les canalicules des cellules sécrétrices vont déboucher, souvent par groupes ou parfois isolément, au fond de petites cavités ou cryptes produites par les replis internes de la membrane chitineuse.

Les *glandes acides* des Bombinæ (*Bombus muscorum*, *B. apidarius*, etc.), présentent une structure à peu près identique à celle que nous venons de décrire chez les Vespidæ. La membrane basilaire externe est mince et formée par des fibres circulaires. L'épithélium sécréteur ne comprend ordinairement que deux couches de cellules, très rarement trois, qui diffèrent de celles que nous avons observées chez les *Vespa crabro*, par leur forme et leur adhérence étroite. Elles ont à peu près les mêmes dimensions et une disposition presque identique : celles de la périphérie sont polygo-

nales et isodiamétriques, et celles du centre sphériques, étroitement unies et ne laissent, entre leurs parois, que de faibles méats. Leur contenu est compact, granuleux, et leur noyau, central et sphérique, contient plusieurs nucléoles. Enfin, signalons une autre différence portant sur la plus grande minceur de la couche chitineuse interne, et sur la forme du canal médian qui est presque cylindrique, moins sinueux et plus régulier que celui de l'espèce précédente.

Nous avons fait également des coupes de glandes acides d'Hyménoptères chez les Sphecinæ (*Ammophila* et *Psammophila*), très éloignés comme organisation des Vespinæ et des Bombinæ, et nous avons rencontré une structure à peu près identique.

Chez les *Psammophila viatica*, une section transversale de glande acide présente, de l'extérieur vers l'intérieur :

1° Une membrane musculaire enveloppante, très mince, formée par des fibrilles circulaires ;

2° Une couche épithéliale formée par des cellules polygonales, allongées et disposées en deux ou trois assises. Ces cellules, comme celles des Bombus, adhèrent entre elles et contiennent un protoplasme épais, granuleux, et un noyau central sphérique pourvu de nucléoles ;

Enfin, 3°, vers l'intérieur, existe une membrane chitineuse, aussi épaisse que celle des *Vespa crabro*, et qui limite un canal central sinueux.

2° **Glandes alcalines**. — Nous avons étudié les glandes alcalines des *Bombus*, des *Andrena* et des *Halictus*, et avons rencontré partout une structure presque identique, ou ne différant que par des détails secondaires.

Chez les *Bombus muscorum*, *Bombus terrestris*, cette glande comprend trois couches très nettes :

1° Une membrane basilaire externe, mince, transparente et formée par des fibres musculaires circulaires.

2° Un épithélium glandulaire ne comprenant qu'une seule couche de cellules. Il est fort irrégulier et émet d'innom-

brables prolongements, ou replis internes, de formes les plus diverses : les uns sont allongés et simples, les autres ramifiés et d'autres élargis et sinueux à leur sommet. Grâce à cette disposition, il résulte que la forme et les contours de la cavité centrale sont des plus capricieux et des plus variables. Ce sont ces replis qui, tout en augmentant la surface de sécrétion, donnent à l'organe cet aspect strié et chagriné qu'il présente à l'examen externe. Les cellules constituant l'épithélium sont cubiques, rectangulaires et étroitement soudées entre elles. Elles sont cependant, au sommet des replis, légèrement coniques ou disposées en coin. Leur protoplasme est granuleux et leur noyau, presque toujours rapproché de la face interne, renferme plusieurs nucléoles.

3° Enfin, appliquée contre le bord interne des cellules, existe une membrane mince, de nature chitineuse, limitant un canal central très irrégulier.

Les *glandes alcalines* des Halictus (*Halic. leucozius*), étudiées au printemps, c'est-à-dire au moment de leur développement maximum, ne sont pas moins intéressantes au point de vue histologique qu'au point de vue anatomique. Elles présentent une série de stries parallèles à l'axe, séparées par des replis irréguliers, qui se manifestent extérieurement par des sinuosités longitudinales et transversales. Sur une section perpendiculaire à l'axe, ces canaux, dont les circonvolutions ont pour but d'augmenter la surface sécrétante, se montrent sous la forme d'une courbe fermée, irrégulière, très sinueuse, revêtue d'un épithélium interne et dont la cavité centrale présente une série de ramifications émanées du milieu de l'organe. Les parois glandulaires comprennent trois enveloppes qui sont, en allant de dehors en dedans :

1° Une membrane enveloppante externe, mince et transparente.

2° Un épithélium glandulaire épais, composé d une série de cellules plus ou moins déformées, polygonales et allongées dans le sens du diamètre. Chaque cellule, cylindrique

aux points où la paroi est rectiligne, est, au contraire, conique ou cunéiforme dans les replis. Elle possède un protoplasme finement granuleux et un noyau sphérique central pourvu de trois ou quatre nucléoles fortement colorés.

3° Enfin, tout à fait à l'intérieur et limitant la cavité centrale irrégulière, existe une membrane chitineuse, très mince et dépourvue d'épaississements spiralés.

Les *glandes alcalines* présentent, chez l'*Andrena tibialis*, à peu près la même structure que dans les deux genres précédents (V. Pl. XI, fig. 7). Sur une coupe transversale, on observe une série de replis, de formes et de dimensions les plus variables, donnant au lumen central un aspect très irrégulier et étoilé. Pourtant, dans la partie supérieure de la glande, la surface externe paraît plus uniformément circulaire. Dans tous les cas, elle comprend : une *enveloppe externe* très mince, de nature musculaire, recouvrant un *épithélium* formé par une seule assise de cellules. Ces dernières, étroitement unies entre elles, sont oblongues ou rectangulaires et possèdent un noyau central rond, pourvu de plusieurs nucléoles fortement colorés par les réactifs. Autour du noyau existe un protoplasme, parfois compact, mais généralement granuleux. Enfin, vers la région centrale se trouve une très mince *membrane chitineuse*, directement appliquée contre la face interne des cellules. Le canal central est généralement rempli d'un liquide hyalin et réfringent.

RÉSUMÉ. — De cette étude, faite sur une centaine d'espèces appartenant aux principales familles des Hyménoptères, il résulte que tous les Insectes appartenant à cet ordre si important sont pourvus d'un appareil venimeux plus ou moins développé, comprenant toujours *deux* et quelquefois *trois* sortes de glandes : la *glande acide*, la *glande alcaline* (basique ou de Dufour) et parfois une *glande venimeuse accessoire*.

1° La *glande acide* est composée de trois parties : la portion glandulaire, le réservoir à venin et le canal sécréteur.

La *portion glandulaire* a, dans certaines espèces, la forme d'un long tube, d'abord simple et cylindrique, mais toujours bifide à son extrémité. La ramification peut se faire en des points variables, tantôt vers l'extrémité supérieure, tantôt, au contraire, au voisinage de la vésicule à venin. Ces canaux glandulaires sont généralement simples et leurs portions terminales, enchevêtrées et entortillées de diverses façons, forment deux pelotons ovoïdes entourés de tissu adipeux et placés sur les côtés des derniers segments abdominaux, de part et d'autre du rectum. Dans beaucoup de genres, comme les *Pompilus*, les *Priocnemis*, les *Ammophila*, les *Psammophila*, les *Crabro*, les *Philanthus*, les *Cerceris*, etc., la glande acide comprend un faisceau de courts ramuscules à l'extrémité des canaux sécréteurs. Les branches issues des troncs principaux sont courtes, sinueuses, cylindriques ou parfois renflées de distance en distance. Chez les *Ichneumon*, certains *Cryptus*, les *Colpotrochia*, etc., l'organe est constitué par une touffe de 8 à 10 tubes cylindriques et sinueux, disposés en faisceaux. Chez certaines espèces appartenant à la famille des Tenthredinidæ (*Emphytus*), la glande, d'abord formée par deux tubes, présente, à son extrémité, une touffe de courts canalicules.

La *vésicule* ou *réservoir à venin* est variable suivant les espèces. Elle est tantôt ovoïde ou cylindrique et tantôt sphérique. Ses parois sont quelquefois minces et transparentes, mais, dans la majorité des cas (*Vespinæ*, *Polistinæ*, *Eumeninæ*, etc.), elle est recouverte par une épaisse couche musculaire, à faisceaux dirigés obliquement, pouvant se diviser en quatre valves.

Le *canal excréteur* est généralement court; mais, dans quelques espèces, les *Pompilus* par exemple, il se présente sous la forme d'un long tube, jaunâtre et flexueux, s'ouvrant dans une petite échancrure située à la base du gorgeret.

2° La *glande alcaline* (ou *glande de Dufour*) existe chez *tous* les Hyménoptères et présente la forme d'un tube irrégulier, à surface striée dans le sens transversal, plissée

longitudinalement, et à extrémité antérieure amincie ou sphérique. Aucun renflement n'indique la présence d'un réservoir, et la portion terminale amincie peut être considérée comme l'homologue d'un canal efférent, dont l'orifice est voisin de celui de la glande acide. Cet organe est très développé au printemps. C'est ainsi que, chez les *Andrena* et les *Halictus*, il forme un long tube boursouflé et disposé en arc sur l'intestin moyen.

3° La *glande venimeuse accessoire*, lancéolée, ovoïde ou cordiforme, constitue un petit massif granuleux situé à la base du gorgeret, entre les deux faisceaux musculaires qui unissent l'aiguillon au dernier segment abdominal. Nous l'avons constatée chez les *Astata*, les *Philanthus*, les *Crabro*, les *Ichneumon*, les *Colpotrochia*, les *Cryptus*, etc.

Au point de vue histologique, les *glandes acides* comprennent : 1° une membrane enveloppante externe très mince; 2° un épithélium glandulaire, formé par plusieurs couches de cellules munies de canalicules courts et sinueux, et 3° une couche chitineuse interne, épaisse et plissée.

La *glande alcaline* ou *de Dufour* est formée : par une enveloppe basilaire externe; par un épithélium, pourvu de nombreux replis, constitué par une seule épaisseur de cellules, et enfin, par une fine membrane chitineuse centrale, limitant un canal étoilé et irrégulier.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Comme il serait fastidieux de reproduire ici les *résumés* particuliers que nous avons faits à la fin de chaque chapitre et les *conclusions générales* qui ont terminé chaque partie du sujet, nous allons, pour ne pas nous répéter, citer simplement les résultats auxquels nous a conduit notre étude :

I. — Dans la PREMIÈRE PARTIE, traitant des glandes salivaires, nous avons constaté, chez *tous* les Hyménoptères, chez les *Aculeata*, comme chez les *Terebrantia*, l'existence :

1° De *glandes salivaires thoraciques*, situées dans le thorax, formées d'*acini* pluricellulaires et pourvues de canaux excréteurs s'ouvrant à l'origine de l'œsophage, en arrière du pharynx.

2° De *glandes postcérébrales*, placées en arrière du cerveau et débouchant généralement au même point que les glandes précédentes.

3° De *glandes supracérébrales*, recouvrant la surface supérieure du cerveau et débouchant de chaque côté de l'orifice buccal.

4° Nous avons également reconnu, chez les *Apinæ*, les *Bombinæ*, les *Psithyrinæ*, l'existence de glandes *latéropharyngiennes*, disposées en grappes, en avant du cerveau.

5° Nous avons trouvé partout des *glandes mandibulaires*, occupant la base des mandibules et débouchant à la face interne de ces dernières.

6° Et parfois, principalement chez les *Apinæ*, les *Bombinæ*, etc. :

Des *glandes mandibulaires internes*, placées à la face interne de la base des mandibules, au-dessous de la partie terminale des muscles appendiculaires.

Il existe également, chez les Hyménoptères :

7° Des *glandes sublinguales*, monocellulaires, dues à des agglomérations d'*acini* dont les canalicules, groupés en deux faisceaux, s'ouvrent, de chaque côté de la bouche, en arrière de la cavité prébuccale.

8° Des *glandes linguales*, situées en avant du menton et en arrière de la languette.

9° Des *glandes paraglossales*, bien visibles chez les *Vespidæ*, qui sont, en général, soudées aux *gl. linguales.*

10° Et des *glandes maxillaires*, très nettes chez les Polistinæ, les Philanthinæ, les Mellinidæ, etc., situées à la base ou dans la région moyenne des mâchoires.

Enfin, la tête des Insectes, étant composée de six segments ou *mérides*, nous avons rattaché, d'après leur situation et leur embouchure :

1° Les *glandes salivaires thoraciques* et les *glandes postcérébrales*, au *méride ophthalmique ;*

2° Les *glandes supracérébrales*, à *celui* des antennes;

3° Les *glandes sublinguales*, au *méride* labial;

4° Les *glandes mandibulaires*, au *segment* des mandibules;

5° Les *glandes maxillaires*, au *méride* des mâchoires supérieures;

6° Et les *glandes linguales*, à *celui* des mâchoires inférieures;

7° Les *glandes paraglossales*, etc., ne correspondent qu'aux appendices des segments primordiaux.

Il résulte encore :

1° Que, parmi les glandes salivaires, les unes (*gl. thoraciques*, *gl. postcérébrales* et *gl. latéropharyngiennes*) sont disposées en grappes composées d'utricules pluricellulaires, et les autres (*gl. linguales*, *gl. mandibulaires*, etc.), formées par des groupes d'*acini* monocellulaires;

2° Que les canaux excréteurs des glandes en grappes sont pourvus de fils spiralés internes, disposés dans des plans perpendiculaires ou obliques à l'axe du tube.

II. — De la SECONDE PARTIE de notre travail, consacrée au tube digestif, il résulte que cet organe, d'apparence si compliqué, comprend *six parties :*

1° Le *pharynx*, ou vestibule de l'appareil, est de forme rectangulaire, à parois épaisses, et porte, sous la bouche, une plaque chitineuse prolongée, en arrière, par deux appendices styliformes;

2° L'*œsophage*, long, étroit, tubuleux et cylindrique;

3° Le *jabot*, large, ovoïde ou sphérique, à parois minces, situé dans les premiers segments abdominaux;

4° L'*appareil masticateur*, plus ou moins développé suivant les espèces, mais toujours pourvu supérieurement d'un orifice cruciforme et muni latéralement de quatre lèvres, épaisses, musculaires et recouvertes, à leur face interne, d'une membrane chitineuse hérissée de piquants. Cet appa-

reil se prolonge, dans l'axe de l'intestin moyen, par un appendice vermiforme, de longueur variable;

5° L'*intestin moyen*, généralement très recourbé, parfois presque rectiligne, est parcouru transversalement par des anneaux circulaires, dus uniquement aux replis des couches internes et de l'épithélium glandulaire;

6° L'*intestin postérieur*, pourvu d'une portion grêle, plissée longitudinalement, et d'un renflement ou *rectum* portant, sur ses parois, six boutons blanchâtres, ovoïdes ou linéaires, constituant les *glandes rectales*. Ces glandes sont dues à des replis demi-circulaires ou allongés, supportant un épithélium constitué par de volumineuses cellules;

III. — De la TROISIÈME PARTIE, consacrée aux *tubes de Malpighi*, il résulte :

1° Que, chez les larves d'Hyménoptères, ces organes sont constamment au nombre de *quatre*, fixés au sommet, arrondi ou légèrement conique, de l'invagination rectale;

2° Que chez les larves, comme chez les adultes, ces glandes ne sont que des évaginations, soit du rectum, soit de la partie antérieure de l'intestin terminal;

3° Que les tubes larvaires disparaissent, pendant la nymphose, d'avant en arrière, mais persistent pendant le stade désigné sous le nom de pseudo-nymphe.

4° Que le nombre de ces glandes est le même chez les nymphes que chez les individus adultes, les divers changements éprouvés, dans la suite, consistant uniquement en un allongement progressif;

5° Que le nombre de ces organes est, en général, en raison inverse de leur longueur et que, plus ils sont nombreux, et plus ils sont grêles et capillaires;

En outre :

6° Les tubes de Malpighi des Hyménoptères adultes sont presque toujours disposés, en un seul cercle, sur un bourrelet annulaire de la partie antérieure de l'intestin terminal et s'ouvrent librement par des orifices spéciaux dans une rigole circulaire correspondant au bourrelet externe;

7° Les Hyménoptères sont, de tous les Insectes, ceux qui possèdent le plus grand nombre de vaisseaux uriques et ce nombre, dépassant parfois 100, varie, non seulement suivant les familles, mais même suivant les genres appartenant à chaque tribu;

8° Au point de vue histologique, ces glandes possèdent trois enveloppes : 1° une membrane basilaire d'épaisseur variable ; 2° un épithélium glandulaire, formé par de grosses cellules polygonales, et 3° une intima chitineuse, très mince, qui parfois fait défaut;

9° Nous avons rencontré dans les tubes de Malpighi des larves : de l'acide urique, des urates et de l'oxalate de chaux;

10° Par leur structure et la nature de leur sécrétion, les tubes de Malpighi fonctionnent comme des organes uriques : *ce sont les reins des Insectes.*

IV. — De la QUATRIÈME PARTIE, consacrée aux glandes venimeuses des Hyménoptères, on peut conclure :

1° Que tous ces Insectes sont pourvus d'un appareil venimeux, plus ou moins développé, comprenant toujours deux et quelquefois trois sortes de glandes : la *glande acide*, la *glande basique* ou *glande de Dufour* et la *glande venimeuse accessoire ;*

2° La *glande acide* comprend une *partie glandulaire*, un *réservoir* et un *canal excréteur ;*

3° La *portion glandulaire* a tantôt la forme d'un long tube flexueux, toujours bifide à son extrémité, tantôt celle de deux tubes, simples ou ramifiés, et tantôt, enfin, elle est produite par un faisceau de canaux cylindriques, simples ou multifides (Ichneumonides, etc.);

4° La *vésicule*, ou *réservoir à venin*, est parfois ovoïde ou allongée et parfois sphérique. Ses parois sont minces ou très épaisses, suivant les genres;

5° Le *canal excréteur* est généralement fort court, sauf chez les Pompilidæ et quelques autres espèces, où il est long et flexueux;

6° La *glande alcaline*, ou *glande de Dufour*, existe chez

tous les Hyménoptères et présente la forme d'un tube irrégulier, à surface striée et à extrémité supérieure sphérique ou conique. Son canal excréteur s'ouvre, à côté de celui de la glande acide, à la base élargie (*corps*) du gorgeret;

7° La *glande venimeuse accessoire* est lancéolée, ovoïde ou cordiforme. Elle constitue un petit massif granuleux dont le canal excréteur, filiforme, débouche presque au même point que celui de la glande alcaline. Cet organe n'existe pas chez tous les Hyménoptères;

8° Au point de vue histologique, les deux sortes de glandes venimeuses sont complètement différentes. Les *glandes acides* possèdent un épithélium comprenant deux ou trois assises de cellules, tandis qu'on n'en trouve qu'une seule dans les *glandes de Dufour* (*gl. basiques*) (1).

(1) Pour avoir une idée plus complète de nos conclusions générales, voy., pour les *gl. salivaires*, les pages 194, 195 et 196; pour le *tube digestif*, les pages 208, 268, 269 et 270; pour les *tubes de Malpighi*, les pages 287 et 288, et pour les *glandes venimeuses*, les pages 323, 324, 337, 342 et 343.

L. B.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

Glandes salivaires des larves et des Bombinæ adultes.

Fig. 1. — Glandes salivaires de larve de *Vespa germanica; md.*, mandibule et tête; *gl*, glande salivaire avec son canal excréteur, *c. ex*.

Fig. 2. — Glandes salivaires de larve de *Bombus lapidarius; md.*, mandibule; *sn*, système nerveux; *gl*, glande salivaire avec canal excréteur, *c. ex*.

Fig. 3. — Coupe transversale d'une glande salivaire de larve de *Vespa germanica*. — *c.m*, membrane basale externe; *ep. gl*, épithélium glandulaire; *v*, vacuole; *i. ch*, intima chitineuse interne.

Fig. 4. — Touffes de glandes salivaires thoraciques de *B. muscorum* et de *B. hortorum*. — *a. gl.*, acini glandulaire pluricellulaires; *m. b*, membrane basilaire; *e*, épithélium; *i. ch.* intima chitineuse; *c. ex*, canal excréteur avec ses épaississements spiralés internes et sa paroi pourvue de noyaux de distance en distance.

Fig. 5. — Acinus ou lobule sécréteur de la figure 4. — *m. b*, membrane basale (propria); *ep. gl*, épithélium glandulaire; *i. ch*, enveloppe chitineuse interne (intima chitineuse); *c. ex*, canal excréteur avec ses épaississements spiralés *sp*.

Fig. 6. — Renflement vésiculaire postcéphalique des canaux efférents des glandes thoraciques des *B. muscorum* et des *B. terrestris* ♂. *R*, renflement avec ses anneaux spiralés *sp.* et ses parois pourvues de trois couches, dont la moyenne est pourvue de noyaux *n* de distance en distance; *Ra c.*, ramifications latérales provenant des canaux excréteurs *c. ex*; *Ac. gl*, touffes de follicules (*acini*) glandulaires.

Fig. 7. — Acini sécréteurs des glandes postcérébrales des Bombinæ (*B. muscorum*, *B. lapidarius*, *B. sylvarum*). — *Agl*, acini glandulaires avec leurs canalicules excréteurs *c. ex.* — *mb*, membrane basilaire; *E*, épithélium; *i*, intima; *R. c*, réservoir central; *c. col*, canal collecteur commun.

Fig. 8. — Follicule pluricellulaire des glandes postcérébrales de *Bombus hortorum*. — *mb*, membrane basilaire; *ch*, coussinet hyalin, sans structure propre, compris entre la membrane externe et l'épithélium E; *Rc*, réservoir central; *c. ex*, canalicule excréteur.

Fig. 9. — Acini sécréteurs des glandes latéropharyngiennes de *Bombinæ*. — *mb.*, membrane basale; E, épithélium; *ich.*, intima chitineuse; *c. ex.*, canal efférent avec ses deux couches et ses noyaux. On n'a pas représenté les très minces anneaux spiralés internes. *A. gl*, acini.

Fig. 10. — Portion isolée de glande supracérébrale de *Bombus muscorum*

neutre. — *agl.*, acini glandulaires monocellulaires avec leurs fins canalicules excréteurs *c. ex; c. col*, canal collecteur commun de la glande

Fig. 11. — Portion de glande supracérébrale de *B. terrestris* (neutre et femelle); *col*, canal collecteur avec parois pourvues de noyaux espacés de distance en distance et contenu granuleux *a; agl*, acini monocellulaires avec canalicules excréteurs *c. ex; B*, tronçons ou moignons latéraux portant des faisceaux de canalicules.

Fig. 12. — Glande linguale *G* de *B. campestris* neutre, avec canal excréteur *c.*; *L*, languette; *M*, faisceaux musculaires.

Fig. 13. — Glande linguale *G* de *Bombus hortorum; L*, languette.

Fig. 14. — Portion terminale du canal collecteur *c.* des glandes linguales du *B. campestris* neutre avec leurs acini glandulaires *a* suivis de canalicules excréteurs.

Fig. 15. — Acinus glandulaire *Agl.* des glandes supracérébrales du *Bombus sylvarum; c*, canalicule excréteur.

Fig. 16. — Coupe longitudinale de glande salivaire de larve de *B. muscorum*, avec vacuoles *v*, membrane basale *cm*, épithélium *e*, et intima chitineuse interne *i*.

PLANCHE II

Glandes salivaires des Bombinæ, des Psithyrinæ, des Andrenidæ, des Panurgidæ et des Chrysididæ.

Fig. 1. — Glande linguale de *B. pomorum G* et de *B. muscorum; L*, languette; *p*, paraglosses; *M*, faisceaux musculaires; *Ma*, mâchoires antérieures.

Fig. 2. — Coupe de glande mandibulaire de *B. muscorum*, avec épithélium glandulaire *e*, noyaux *n*, membrane basale *m*, intima chitineuse plissée *i*, cavité centrale *cc*, et canal excréteur *c.e.* On n'a pas représenté les canalicules des acini.

Fig. 3. — Glandes mandibulaires de *Bombus campestris* neutre. *Md*, mandibule; *Gme*, glande mandibulaire externe; *Gmi*, glande mandibulaire interne; *M*, faisceaux musculaires avec tendon chitineux *t; o*, orifices glandulaires.

Fig. 4. — Glande linguale du *Psithyrus barbutellus* neutre; *G*, glande et canal excréteur; *M*, muscles; *L*, languette; *p*, paraglosses.

Fig. 5. — Glande salivaire thoracique *Gt* et canal excréteur *c* du *Psithyrus rupestris* neutre. *Œ*, œsophage; *J*, jabot.

Fig. 6. — Glandes salivaires sublinguales *G* et orifices *o* des canalicules d'*Apis mellifica* mâle; *pa*, portion antérieure du pharynx; *l*, lame chitineuse sous-buccale; *Pp*, portion postérieure pharyngienne. La glande est vue en dessous.

Fig. 7. — Glande mandibulaire *p* et canal excréteur *c* du *Psithyrus rupestris* neutre; *a*, appendice fixateur situé sous le faisceau musculaire mandibulaire.

Fig. 8. — Follicules glandulaires *Fg.* des glandes salivaires thoraciques d'*Osmia cærulescens.*

Fig. 9. — Ensemble des glandes salivaires d'*Andrena tibialis* et d'*An. pilipes.* *Œ*, œsophage; *J*, jabot; *Md*, mandibules; *L*, languette; I, glandes salivaires thoraciques; II, glandes postcérébrales; III, glandes supracérébrales; IV, glandes latéropharyngiennes; V, glandes mandibulaires

externes; VI, glandes mandibulaires internes; VII, glandes sublinguales; VIII, glandes linguales.

Fig. 10. — Glandes mandibulaires externes *E* et internes *gl.* d'*Andrena pilipes; Md*, mandibule; *M*, faisceaux musculaires — *o*, orifices glandulaires.

Fig. 11. — Glandes mandibulaires externes *gl. e* et internes *i* avec orifices *o* du *Sphecodes fuscipennis; Md*, mandibule; *M*, faisceaux musculaires.

Fig. 12. — Glandes sublinguales d'*Halictus quadricinctus* vues par leur face inférieure; *g.s*, glandes avec canalicules *c; ph.*, plaque chitineuse sous-buccale; *P*, pharynx. Ces glandes sont disposées en fer à cheval.

Fig. 13. — Glandes salivaires sublinguales d'*Andrena tibialis* ♀ vues par leur face inférieure; *gl*, glandes avec canalicules *c; p*, plaque chitineuse sous-buccale; *P*, partie postérieure du pharynx.

Fig. 14. — Glandes sublinguales *G* de *Cilissa melanura. p*, plaque chitineuse sous-buccale; *lch.*, lamelles chitineuses soutenant le pharynx; *Fm.*, faisceau musculaire vertical; *Ph.*, portion postérieure pharyngienne. Glandes vues en dessous.

Fig. 15. — Acinus *A* de glandes salivaires thoraciques du *Sphecodes fuscipennis* femelle avec canal excréteur *c* dont les parois, pourvues de noyaux, portent des anneaux chitineux internes.

Fig. 16. — Coupe de glande salivaire mandibulaire de *Cilissa melanura* avec membrane enveloppante *E*, épithélium *ce* et intima chitineuse *mi*.

Fig. 17. — Follicules glandulaires *A. gl.* des glandes salivaires thoraciques d'*Epeolus variegatus*, avec canal excréteur *c*.

Fig. 18. — Glandes sublinguales *g. s*, de *Chrysis ignita; p. p*, partie postérieure du pharynx. Glandes vues en dessous.

Fig. 19. — Glandes sublinguales *G. l* de *Nomada solidaginis* ♀. *o*, orifices des canalicules excréteurs des acini. Ces glandes sont vues par leur face inférieure.

PLANCHE III

Glandes salivaires des Vespidæ, des Crabronidæ, etc.

Fig. 1. — Ensemble des glandes salivaires du *Sphecodes fuscipennis*. I, glandes thoraciques; II, glandes postcérébrales; III, glandes supracérébrales; IV, glandes mandibulaires externes; V, glandes sublinguales; VI, glandes mandibulaires internes; VII, glandes linguales; *p*, œsophage; *m*, mâchoires antérieures; *L*, languette; *o*, œil.

Fig. 2. — Ensemble des glandes salivaires de *Chrysis ignita*. I, glandes thoraciques; II, glandes postcérébrales; III, glandes supracérébrales; IV, glandes mandibulaires; V, glandes linguales; VI, glandes sublinguales; *o*, œil; *P*, œsophage. Les canaux excréteurs des glandes supracérébrales sont pointillés.

Fig. 3. — Acinus ou follicule de glande thoracique de *Vespa crabro* ☿ avec membrane basale *m*, épithélium *E* et intima chitineuse interne; *c*, canalicule excréteur avec filament spiralé oblique par rapport à l'axe.

Fig. 4. — Acini des glandes thoraciques de *Vespa crabro* mâle *a, gl.* On remarque nettement la membrane basale et l'épithélium sécréteur; *c*, canal excréteur avec filament spiralé; *e*, cavité centrale du follicule.

Fig. 5. — Portion de glande sublinguale de *Vespa germanica* femelle. *a*, acini glandulaires monocellulaires, avec canalicules excréteurs *c* qui vont

déboucher à la partie postérieure de la cavité prébuccale par des orifices visibles sur la figure.

Fig. 6. — Ensemble des glandes linguales *l* et paraglossales *p* de *Vespa crabro* neutre. Les paraglosses *pa* sont placées latéralement et la languette *l* en avant; *gp*, cellules isolées des glandes paraglossales.

Fig. 7. — Glandes maxillaires supérieures *G* de *Vespa crabro* femelle. *M*, faisceaux musculaires; *mi* et *m*, bases des mâchoires inférieures et supérieures.

Fig. 8. — Glandes sublinguales de *Vespa crabro* neutre. *Gl*, glandes sublinguales avec canalicules excréteurs *c*; *p*, lame postérieure de la cavité prébuccale.

Fig. 9. — Glandes maxillaires supérieures du *Polistes gallica*. — *gl*, glande et canal excréteur *c*; *ma*., mâchoire antérieure.

Fig. 10. — Follicule glandulaire *F* et canalicule excréteur *c* des glandes salivaires thoraciques du *Pompilus fumipennis*. Sur le follicule on voit la membrane basale, l'épithélium et l'intima chitineuse. Le canal présente des anneaux chitineux.

Fig. 11. — Glandes salivaires thoraciques *Gl* d'*Odynerus spinipes*; *c*, canal excréteur; *o*, œil. L'œsophage passe entre les deux grappes postérieures.

Fig. 12. — Glandes mandibulaires externes *E* et internes *I* de *Vespa crabro* neutre; *m*, faisceaux musculaires.

Fig. 13. — Portion de grappe de glandes thoraciques de *Vespa crabro*. *Agl*, follicules glandulaires sphériques; *c*, canal collecteur pourvu d'anneaux chitineux internes.

Fig. 14. — Glandes sublinguales d'*Epeolus variegatus*. *Gl*, massif glandulaire avec faisceau *f* de canalicules excréteurs. La glande est vue par sa face inférieure.

Fig. 15. — Acini *a* et canalicules excréteurs *c* des glandes mandibulaires de *Vespa crabro*.

Fig. 16. — Glandes sublinguales *Gl*, de *Sphecodes fuscipennis* femelle vues par leur face supérieure; *b*, cavité indiquant l'emplacement de la bouche; *l*, lamelle chitineuse servant à soutenir le pharynx *ph*. Les glandes sont en partie recouvertes par le plancher pharyngien.

Fig. 17. — Glandes salivaires thoraciques d'*Eumenes pomiformis Gt*; *o*, œil.

Fig. 18. — Glande linguale *G l* de *Priocnemis hyalinatus*; *L*, languette; *P*, paraglosses.

Fig. 19. — Mode d'embouchure des canalicules excréteurs *c* des glandes sublinguales dans la partie supérieure *p* de la cavité prébuccale, de chaque côté et en avant de la bouche, chez les *Polistes*. La lamelle chitineuse postérieure *p* est criblée d'orifices *o*.

Fig. 20. — Embouchures des canaux excréteurs *c* des glandes thoraciques chez les *Mellinus arvensis*; *p*, pharynx; *e*, œsophage. Les orifices sont séparés.

PLANCHE IV

Glandes salivaires des Sphecinæ, Mellinidæ, Pompilidæ.

Fig. 1. — Ensemble des glandes salivaires du *Cerceris varabilis*. I, glandes thoraciques avec canaux excréteurs *c*; II, glandes supracérébrales; III, glandes mandibulaires; IV, glandes sublinguales; V, glandes lin-

guales; VI, glandes maxillaires supérieures; *Œ*, œsophage; *p*, pharynx; *L*, languette; *pa*, paraglosses; *Ma*, mâchoires antérieures; *o*, œil.

Fig. 2. — Ensemble des glandes salivaires du *Pompilus fumipennis Gt.* I, glandes salivaires thoraciques; II, glandes supracérébrales; III, glandes mandibulaires; IV, glandes sublinguales; V, glandes linguales; *c*, canal excréteur des glandes thoraciques; *Œ*, œsophage; *o*, œil; *M*, mandibule; *m*, mâchoires antérieures; *l*, languette et paraglosses *p*.

Fig. 3. — Ensemble des glandes salivaires d'*Ammophila sabulosa* femelle. I, glandes salivaires thoraciques; II, glandes supracérébrales avec canaux excréteurs *c*; III, glandes mandibulaires IV, glandes sublinguales; V, glandes linguales (elles correspondent aux glandes linguales, paraglossales et maxillaires supérieures des Vespidæ); *Œ*, œsophage; *m*, mandibule; *M*, mâchoires antérieures; *L*, languette.

Fig. 4. — Glandes sublinguales *Gs* d'*Ammophila sabulosa* femelle. *Md*, mandibules très puissantes; *Tr*, trachées; *md*, emplacement des glandes mandibulaires.

Fig. 5. — Ensemble des glandes salivaires du *Mellinus arvensis*. I, glandes thoraciques et canal excréteur *c*; II, glandes supracérébrales situées entre l'œil *o* et le pharynx; III, glandes sublingales; IV, glandes mandibulaires; V, glandes linguales; VI, glandes maxillaires supérieures.

Fig. 6. — Glandes sublinguales de *Pompilus fumipennis Gl*; *m*, origine des mâchoires antérieures; *pb*, plancher pharyngien ou buccal recouvrant en partie la glande; *o*, orifice de la cavité prébuccale.

Fig. 7. — Glande supracérébrale de *Priocnemis hyalinatus*. *Gl*, glande et canal excréteur *c*; *o*, œil; *ce*, cerveau.

Fig. 8. — Glande linguale de *Pompilus fumipennis*; *G*, glande avec faisceau de canalicules entre les paraglosses *p*; *l*, languette; *Ma*, mâchoires antérieures.

Fig. 9. — Portion de glande mandibulaire (presque atrophiée) d'*Ammophila sabulosa* mâle; *Agl*, acini glandulaires et canal collecteur *c*.

Fig. 10. — Acini monocellulaires *a*, avec canalicules excréteurs *ce* des glandes supracérébrales de *Psammophila viatica*.

Fig. 11. — Glandes sublinguales du *Mellinus arvensis* vues par leur face inférieure; *pl*, portion postérieure du pharynx; *G*, glande sublinguale, α sa partie postérieure et β sa partie antérieure; *M*, faisceaux musculaires. Le pharynx a été coupé et rejeté en avant. *f*, faisceaux des canalicules excréteurs des acini; *lt*, lamelle chitineuse transverse qui émet deux appendices latéraux styliformes.

Fig. 12. — Conduit excréteur *c* et réservoir collecteur *R* de la glande mandibulaire de *Psammophila viatica* ♀. Les cellules sécrétrices ont été enlevées et seuls les canalicules excréteurs *ce* sont représentés dans la figure.

Fig. 13. — Glande mandibulaire *Gm* du *Mellinus arvensis*. *o*, orifice glandulaire; *Md*, mandibule; *M*, faisceaux musculaires.

Fig. 14. — Acinus glandulaire *A.gl* des glandes thoraciques du *Mellinus arvensis*; *c*, canal excréteur à épaississements internes spiralés.

Fig. 15. — Follicules pluricellulaires ovoïdes *A* des glandes salivaires thoraciques d'*Astata boops*. Les trois couches (membrane basale ou tunica propria, épithélium et intima chitineuse) sont nettement visibles; *c*, canal excréteur.

PLANCHE V

Glandes salivaires des Sphecinæ, des Philanthinæ, etc.

Fig. 1. — Ensemble des glandes salivaires des Philanthinæ (*Philanthus triangulatus*). I, glandes thoraciques et canal excréteur *c*; *ph*, pharynx; *Œ*, œsophage; *o*, œil; II, glandes supracérébrales; III, glandes mandibulaires; IV, glandes sublinguales; V, glandes linguales; VI, glandes maxillaires; *md*, mandibules; *ma*, mâchoires antérieures; *L*, languette. La partie gauche du système glandulaire est seule représentée.

Fig. 2. — Glandes linguales *Gl* et maxillaires supérieures *Gms* du *Mellinus arvensis* mâle; *c*, canal excréteur; *ma*, mâchoires antérieures.

Fig. 3. — Glandes linguales de *Psammophila viatica*, *ma*, mâchoires antérieures; *Gl*, glandes linguales dont les deux renflements latéraux correspondent: l'interne aux glandes paraglossales et l'externe aux glandes maxillaires; *M*, faisceaux musculaires.

Fig. 4. — Ensemble des glandes salivaires d'*Astata boops*. I, glandes thoraciques et canaux excréteurs *c*; II, glandes supracérébrales; *o*, III, œil; glandes mandibulaires; IV, glandes sublinguales; V, glandes linguales; *ma*, mâchoires antérieures; *p*, paraglosses; *L*, languette.

Fig. 5. – Ensemble des glandes salivaires d'*Alomya ovator*. I, glandes thoraciques et canal excréteur *c*; *Œ*, œsophage; II, glandes supracérébrales; III, glandes mandibulaires; IV, glandes sublingales; V, glandes linguales; VI, glandes maxillaires; *o*, œil.

Fig. 6. — Glande linguale d'*Ammophila sabulosa* mâle. *Gl*, glande; *ma*, mâchoires antérieures; *p*, paraglosses; *L*, languette. La glande présente des renflements latéraux.

Fig. 7. — Glandes maxillaires *Gm* et linguale *Gl* du *Philanthus triangulatus*. *L*, languette; *m*, mâchoires antérieures; *p*, paraglosses; *c*, canal excréteur des glandes maxillaires.

Fig. 8. — Glandes sublinguales *Gs* de *Psammophila affinis* ♂. *ph*, pharynx; *M*, faisceaux musculaires; *c*, canalicules excréteurs. Les glandes sont vues par leur face inférieure.

Fig. 9. — Glande linguale *gl* du *Cerceris labiata* mâle. *M*, muscles; *L*, languette; *p*, paraglosses.

Fig. 10. — Follicule glandulaire et canalicule excréteur *α* de glandes salivaires thoraciques d'*Ammophila sabulosa* femelle. *Agl*, acinus glandulaire avec membrane basale *b*, épithélium *e* et intima *i*; *c*, canal excréteur avec noyaux *n* et épaississements spiralés *s*.

Fig 11. — Glandes sublinguales *g* d'*Astata abdominalis* vues par leur face inférieure; *pp*, partie postérieure de la cavité prébuccale; *c*, faisceau de canalicules excréteurs; *l.ch*, lamelle chitineuse sous-buccale. Le pharynx est rejeté en avant, sur un plan horizontal, et les glandes sont vues en dessous.

Fig. 12. — Portion du canal excréteur de second ordre *c* des glandes salivaires thoraciques du *Philanthus coronatus*; *s*, anneaux spiralés.

Fig. 13. — Glandes salivaires thoraciques *G* et canal excréteur *c* du *Philanthus triangulatus*; *Œ*, œsophage traversant la grappe postérieure *p*.

Fig. 14. — Follicules glandulaires *Agl* cylindriques des glandes salivaires thoraciques du *Philanthus triangulatus*; *ce*, canal excréteur.

Fig. 15. — Renflement postpharyngien *R* du *Philanthus triangulatus*; *Œ*,

œsophage dans lequel s'ouvrent séparément les canaux efférents *c* des glandes thoraciques.

Fig. 16. — Extrémité supérieure des glandes salivaires linguales d'*Ammophila sabulosa; Agl*, acini glandulaires; *c*, canalicules excréteurs: *ce*, conduit efférent.

Fig. 17. — Partie supérieure de la glande linguale des *Cerceris variabilis* et *C. labiata*. *Agl*, acini glandululaires; *p*, plaque chitineuse sur laquelle s'ouvrent les canalicules excréteurs *c* groupés en un faisceau; ce dernier, enveloppé par la membrane qui recouvre les follicules, simule ainsi un conduit simple.

Fig. 18. — Embouchure des glandes supracérébrales du *Philanthus triangulatus*. *R*, réservoir; *c*, canaux collecteurs; *l*, lamelle chitineuse recourbée servant à soutenir le conduit efférent.

Fig. 19. — Portion antéro-inférieure (vue en dessous) du pharynx du *Mellinus arvensis*. *l*, petite éminence chitineuse correspondant à une cavité située en avant, de chaque côté de la bouche, au fond de laquelle viennent s'ouvrir les canalicules excréteurs, groupés en deux faisceaux, des glandes sublinguales.

Fig. 20 — Glande salivaire *Gl* supracérébrale de *Psammophila viatica; c*, canal excréteur; *o*, œil.

Fig. 21. — Acini monocellulaires *a* des glandes supracérébrales de *Psammophila viatica*.

Fig. 22. — Glandes sublinguales *Gl* de *Psammophila viatica* femelle, vues par leur face inférieure; *c*, faisceau formé par le groupement des canalicules excréteurs; *p*, bord postérieur et *a* bord antérieur du pharynx.

PLANCHE VI

Glandes salivaires des Ichneumonidæ et des Tenthredinidæ. — Tube digestif des larves et des nymphes.

Fig. 1. — Ensemble des glandes salivaires du *Crabro cephalotes*. I, glandes thoraciques; II, glandes supracérébrales; III, glandes mandibulaires; IV, glandes sublinguales; V, glandes linguales; VI, glandes maxillaires; *o*, œil; *Œ*, œsophage.

Fig. 2. — Ensemble des glandes salivaires du *Cryptus fumipennis*. I, glandes thoraciques; II, glandes postcérébrales; III, glandes supracérébrales; IV, glandes mandibulaires; V, glandes sublinguales; VI, glandes linguales atrophiées; *o*, œsophage; *ph*, pharynx.

Fig. 3. — Glandes salivaires thoraciques *Gl* et canaux excréteurs *c* d'*Ichneumon lineator; Œ*, œsophage.

Fig. 4. — Glandes sublinguales *Gl*, vues en dessous, du *Crabro cephalotes; pp* portion postérieure du pharynx; *Rpb*, partie postérieure du renflement prébuccal; *o*, canalicules excréteurs.

Fig. 5. — Glandes salivaires thoraciques du *Colpotrochia elegantula*. *Gl*, glandes disposées en grappes; *c*, canal excréteur; *Œ*, œsophage.

Fig. 6. — Glandes salivaires d'*Amblyteles ouissorius*. *L*, languettes; *ma*, mâchoires antérieures; *p*, paraglosses; III, glandes mandibulaires; IV, glandes sublinguales; V, glandes linguales; VI, glandes maxillaires avec canal excréteur *c*.

Fig. 7. — Glandes supracérébrales *Gs* d'*Amblyteles castigator* avec canaux excréteurs *c*. *o*, œil; *ph*, pharynx; *La*, lobes antennaires.

Fig. 8. — Glande mandibulaire *Gm* de *Colpotrochia elegantula* avec son orifice *o; Md*, mandibule; *M*, muscles.
Fig. 9. — Soudure de l'invagination rectale *IR* et de l'intestin moyen *i. m* chez la larve de *Vespa crabro. Tm.* tubes de Malpighi.
Fig. 10. — Tube digestif *I* de larve de *Bombus pratorum. Md*, mandibule; *Œ*, œsophage; *Tm*, tubes de Malpighi; *ir*, invagination rectale.
Fig. 11. — Tube digestif de nymphe de *Vespa germanica* et de *V. rufa. Œ*, œsophage; *J*, jabot; *I. m*, intestin moyen; *I. p*, intestin postérieur; *R*, rectum. Le jabot et le rectum commencent à s'accentuer.
Fig. 12. — Tube digestif de nymphe âgée de *Vespa germanica, V. rufa, V. vulgaris. Œ*, œsophage; *J.* jabot; *Am*, appareil masticateur; *I.m*, intestin moyen; *T. m*, tubes de Malpighi; *I. p*, intestin postérieur; *R*, rectum.
Fig. 13. — Tube digestif de nymphe de *Bombus muscorum. Œ*, œsophage; *I. m*, intestin moyen; *Tr*, faisceaux de trachées qui se distribuent à la surface de l'intestin moyen; *Tm*, tubes de Malpighi larvaires; *T*, origine des tubes de Malpighi de l'adulte; *I. p*, intestin postérieur; *R*, rectum.
Fig. 14. – Tube digestif de nymphe de *Vespa crabro* mâle. *Œ*, œsophage; *T*, testicules; *I. m*, intestin moyen; *Tm*, tubes de Malpighi larvaires; *Ta*, tubes de Malpighi de l'adulte; *I. p*, intestin postérieur; *R*, rectum.
Fig. 15. — Jabot et appareil masticateur de nymphe de Vespidæ (*V. media* et *V. germanica*); *Œ*, œsophage; *J*, jabot divisé en deux lobes par un léger sillon transverse; *Am*, appareil masticateur dans lequel les lèvres commencent à apparaître; *Im*, intestin moyen.
Fig. 16. — Communication entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur chez les nymphes de *Vespa germanica* et de *V. rufa; I. m*, intestin moyen; *Ip*, intestin postérieur; *Tm*, tubes de Malpighi; *o*, orifice étoilé.
Fig. 17. — Appareil masticateur de *Bombus muscorum* (nymphe et adulte). *M*, lèvre ou mâchoire à bords *L* hérissés de soies; au sommet est l'orifice cruciforme; *m*, parois du jabot; *A*, appendice vermiforme prolongé dans l'axe de l'intestin moyen.
Fig. 18. — Deux lèvres de l'appareil masticateur avec leurs soies chitineuses dirigées vers le bas.

PLANCHE VII

Tube digestif des Hyménoptères.

Fig. 1. — Glande mandibulaire *G* d'*Amblyteles ouissorius. m*, mandibule; *M*, faisceaux musculaires; *p*, plaque chitineuse.
Fig. 2. — Tube digestif de *Cilissa melanura; ph*, pharynx; *Œ*, œsophage, *J*, jabot; *Am*, appareil masticateur et appendice vermiforme *a; Im*, intestin moyen; *Ip*, intestin postérieur et tubes de Malpighi *Tm; R*, rectum et glandes rectales *Gr*.
Fig. 3. — Tube digestif de larve de *Vespa rufa; Œ*, œsophage; *c*, cul-de-sac intestinal.
Fig. 4. — Tube digestif de *Chrysis ignita; ph*, pharynx; *Œ*, œsophage; *J*, jabot; *am*, appareil masticateur et appendice vermiforme; *I. m*, intestin moyen; *Tm*, tubes de Malpighi; *Ip*, intestin postérieur; *R*, rectum et glandes rectales *Gr*.
Fig. 5. — Tube digestif d'*Osmia parietina;* les mêmes lettres désignent les mêmes parties que précédemment. L'œsophage a été sectionné.

Fig. 6. — Tube digestif de nymphe de Vespidæ (*V. germanica*); *Œ*, œsophage; *J*, jabot; *Im*, intestin moyen; *Tm*, tubes de Malpighi; *Ip*, intestin postérieur; *R*, rectum et première indication des glandes rectales.
Fig. 7. — Tube digestif du *Sphecodes fuscipennis*. Les lettres désignent les mêmes parties que dans la figure 4. *c*, canaux excréteurs des glandes salivaires.
Fig. 8. — Tube digestif de *Vespa germanica;* jabot *J*, appareil masticateur *Am* et appendice vermiforme *a;* intestin moyen *Im*, intestin postérieur *Ip*, tubes de Malpighi *Tm*, rectum *R* et glandes rectales *Gr*.
Fig. 9. — Tube digestif de *Nomada solidaginis* femelle. Les lettres désignent les mêmes parties que dans la figure 4.
Fig. 10. — Tube digestif d'*Epeolus variegatus* ♀; *ph*, pharynx; *Œ*, œsophage, etc... (V. fig. 4).
Fig. 11. — Schéma du tube digestif de la *Vespa rufa*. Les diverses lettres désignent les mêmes parties que dans les figures précédentes.
Fig. 12. — Alvéoles *a* creusées dans la membrane chitineuse interne des mâchoires de l'appareil masticateur de *Vespa crabro; c*, crochets chitineux.
Fig. 13. — Appareil masticateur *Am* de *Polistes gallica* avec son prolongement vermiforme *a* dans l'axe de l'intestin moyen *Im*.
Fig. 14. — Tube digestif du *Polistes gallica*. Pour les lettres, V. les figures précédentes.
Fig. 15. — Figure schématique représentant le tube digestif des Bombinæ (*B. pratorum*). — *J*, jabot; *Im*, intestin moyen; *Ip*, intestin postérieur; *R*, rectum.
Fig. 16. — Tube digestif d'*Halictus quadricinctus* mâle; *Œ*, œsophage; *ph*, pharynx; *J*, jabot; *Im*, intestin moyen; *Ip*, intestin postérieur; *R*, rectum et glandes rectales *Gr; Tm*, tubes de Malpighi.
Fig. 17. — Tube digestif d'*Andrena pilipes* (disposition schématique). — Les lettres représentent les mêmes parties que dans la figure précédente.
Fig. 18. — Jabot *J*, avec lobes *L;* âppareil masticateur *Am*, avec son prolongement vermiforme *a* et intestin moyen *Im* d'*Andrena pilipes*.

PLANCHE VIII

Tube digestif des Hyménoptères.

Fig. 1. — Tube digestif de *Pompilus fumipennis*. *ph*, pharynx; *Œ*, œsophage; *J*, jabot; *Am*, appareil masticateur avec appendice vermiforme; *Im*, intestin moyen; *Ip*, intestin postérieur; *Gr*, glandes rectales et rectum *R*; *Tm*, tubes de Malpighi; *c*, canaux excréteurs des glandes salivaires thoraciques.
Fig. 2. — Tube digestif d'*Odynerus spinipes*. Pour les lettres, V. fig. 1.
Fig. 3. — Tube digestif d'*Ammophila sabulosa* femelle; *L*, appendice supérieur du pharynx ou lèvre; *m*, muscles pharyngiens. Pour les autres lettres, V. fig. 1.
Fig. 4. — Intestin terminal et rectum de *V. rufa* et de *V. media; Ip*, intestin postérieur; *R*, rectum et glandes rectales *Gr; pc*, lamelles chitineuses entourant l'appendice tubuleux terminal.
Fig. 5. — Tube digestif d'*Eumenes pomiformis*. Le pharynx et la partie supérieure de l'œsophage manquent. Pour les lettres, V. fig. 1.
Fig. 6. — Tube digestif de *Philanthus triangulatus*. *L*, lèvre musculaire supé-

rieure ou prolongement linguiforme pharyngien; *st*, stylet chitineux latéral. Pour les lettres, V. fig. 1.

Fig. 7. — Tube digestif du *Crabro cephalotes*. Le pharynx et la partie supérieure de l'œsophage manquent. Les lettres désignent les mêmes parties que dans la fig. 1.

Fig. 8. — Jabot *J* et appareil masticateur *Am* de *Crabro cephalotes*. *p*, prolongement musculaire œsophagien; l'appareil masticateur est atrophié et pourvu d'un appendice fort court.

Fig. 9. — Tube digestif de *Colpotrochia elegantula* mâle. *ph*, pharynx; *Œ*, œsophage; *J*, jabot; *Am*, appareil masticateur; *Im*, intestin moyen; *Tm*, tubes de Malpighi; *Ip*, intestin postérieur; *R*, rectum et glandes rectales *Gr*.

Fig. 10. — Tube digestif d'*Alomya ovator* mâle. Le pharynx et la partie supérieure de l'œsophage ont été enlevés. Pour les lettres, V. fig. 9.

Fig. 11. — Tube digestif d'*Emphytus tibialis* femelle. Les glandes rectales et l'appareil masticateur sont atrophiés.

Fig. 12. — Tube digestif de *Tenthredo pallicornis*. *ph*, pharynx; *c*, canaux excréteurs des glandes thoraciques; *J*, jabot; *Im*, intestin moyen, etc...

Fig. 13. — Tube digestif de *Cryptus fumipennis* femelle. Le pharynx et l'œsophage manquent. *J*, jabot; *Am*, appareil masticateur; *Im*, intestin moyen; *Tm*, tubes de Malpighi; *Ip*, intestin postérienr; *R*, rectum et glandes rectales *Gr*.

Fig. 14. — Tube digestif de *Cerceris arenaria*. Figure prise dans un plan vertical. Ces diverses lettres représentent les mêmes parties que dans la fig. 9.

Fig. 15. — Partie supérieure d'intestin moyen *Im* d'*Ichneumon lineator*, avec l'appareil masticateur atrophié *Am*.

PLANCHE IX

Tubes de Malpighi et glandes venimeuses des Hyménoptères.

Fig. 1. — Glandes venimeuses du *Bombus muscorum*. *Gc*, glande acide avec son peloton terminal *p*, sa vésicule ou réservoir à venin *V* et son canal excréteur *ce*. *Ga*, glande alcaline et canal excréteur *c*; *G*, gorgeret.

Fig. 2. — Glande alcaline *Ga* du *B. pratorum* avec ses stries superficielles et son canal excréteur *c*.

Fig. 3. — Glandes venimeuses du *Cerceris arenaria*. *Gc*, glande acide avec son faisceau de ramuscules terminaux *p*, sa vésicule *V* et son canal excréteur *ce*. *Ga*, glande alcaline et canal excréteur *c*. *G*, gorgeret.

Fig. 4. — Glandes venimeuses du *Pompilus fumipennis* ♀. *Gc*, glande acide, peloton terminal *P*, vésicule *V* et canal excréteur *ce*. *Ga*, glande basique ou de Dufour et canal excréteur *c*.

Fig. 5. — Coupe longitudinale d'une portion de l'intestin moyen de *Vespa crabro*, montrant les replis *R* et les cryptes intermédiaires *cr*. *ich*, intima chitineuse striée et pourvue de canalicules capillaires; *E*, épithélium; *mb*, membrane basale; *c*, fibres musculaires circulaires; *l*, fibres musculaires longitudinales.

Fig. 6. — Coupe transversale des glandes rectales de *Vespa*. Ces glandes, au nombre de 6, sont séparées par des cryptes *c* pourvues de nombreux replis *a* non glandulaires. *Gr*, glande rectale avec intima chitineuse *ich*, épithélium *E* pourvu de cellules à parois très épaisses et à noyaux allon-

gés; *mb*, membrane basale; *c*, muscles circulaires avec prolongements *Tm* dans la cavité demi-circulaire produite par la glande *Gr*.

Fig. 7. — Cellules *c* des glandes rectales vues en coupe longitudinale.

Fig. 8. — Coupe longitudinale d'une lèvre de l'appareil masticateur de *Vespa crabro*. *ic*, intima chitineuse avec piquants *p*; *ec*, couche cellulaire; *l*, fibres musculaires longitudinales; *c*, fibres circulaires.

Fig. 9. — Origine des quatre tubes de Malpighi *Tm* de larve de *Bombus pratorum*; *I*, intestin; *Ir*, invagination rectale de laquelle partent les tubes de Malpighi.

Fig. 10. — Tubes de Malpighi de nymphe de *Vespa crabro* ♀; *Im*, intestin moyen et intestin postérieur *Ip*; *M*, tubes de Malpighi larvaires, en voie de dégénérescence; *T*, tubes de Malpighi de l'adulte disposés sur un bourrelet circulaire; *R*, rectum.

Fig. 11. — Tubes de Malpighi de pseudo-nymphe de *Vespa crabro* et de *V. media*. *T*, tubes de Malpighi ayant l'aspect d'appendices digitiformes, renflés en massue et insérés circulairement sur un faible bourrelet situé à l'origine de l'intestin postérieur *IP*; *Tm*, cicatrice circulaire indiquant l'emplacement des tubes de Malpighi larvaires.

Fig. 12. — Tubes de Malpighi de jeune nymphe de *V. crabro*; *Tm*, tubes larvaires; *T*, tubes de l'adulte; *R*, rectum et glandes rectales *Gr*.

Fig. 13. — Tube de Malpighi *T* variqueux, en voie de dégénérescence, de pseudo-nymphe de *Vespa crabro*. Les cellules *c* ont perdu leurs contours anguleux et se sont arrondies.

Fig. 14. — Tubes de Malpighi *Tm* de larves de *Vespa media*, *Vespa germanica*, issus de l'invagination rectale *Ir*; *Im*, intestin.

Fig. 15. — Portion de tube de Malpighi de larve de *Vespa germanica*. *b*, enveloppe externe; *c*, couche épithéliale formée par de grosses cellules polygonales nucléées *e* séparées par des espaces rectangulaires fort étroits. *Tr*, filaments trachéens.

Fig. 16. — Coupe longitudinale de tube de Malpighi de *Vespa media*; *b*, membrane basilaire; *e*, épithélium avec noyaux *n*; *c*, cavité centrale.

Fig. 17. — Coupe transversale de tube de Malpighi de *Vespa media* adulte. *mb*, membrane basale; *e*, épithélium formé par 6 cellules glandulaires disposées circulairement autour de la cavité centrale *c* et pourvues d'un noyau *n*.

Fig. 18. — Coupe transversale de tube de Malpighi de *Psithyrus rupestris* au début de la nymphose. Les cellules glandulaires *e* sont légèrement déformées et leurs parois peu nettes; *mb*, membrane basale; *i*, intima chitineuse; *c*, cavité centrale.

Fig. 19. — Coupe longitudinale de tube de Malpighi de larve de *Bombus pratorum*; *b*, membrane basale; *e*, cellules épithéliales avec gros noyaux et granules; *c*, cavité centrale du tube avec concrétions uriques *cg*.

Fig. 20. — Portion séparée d'épithélium des tubes de Malpighi de larve de *Vespa germanica*, avec cellules hexagonales *c*, pourvues de gros noyaux *n* entourés de granulations uriques *g*.

PLANCHE X

Glandes venimeuses des Hyménoptères.

Fig. 1. — Glandes venimeuses de *Polistes gallica*. *Gc*, glande acide; *V*, vésicule ou réservoir à venin; *ce*, canal excréteur; *Ga*, glande de Dufour

(alcaline); *c*, canal excréteur; *G*, gorgeret. Celles des *Eumenes* et des *Odynerus* sont à peu près semblables.

Fig. 2. — Glandes venimeuses du *Priocnemis variegatus* ♀. *Gc*, glande acide avec ses ramuscules terminaux *p*, sa vésicule *V* et son canal excréteur tortueux *ce*; *Ga*, glande basique; *G*, gorgeret.

Fig. 3. — Glandes venimeuses d'*Epeolus variegatus*. Les lettres représentent les mêmes organes que dans la fig. 2.

Fig. 4. — Glandes venimeuses d'*Halictus leucozius* dans les premiers jours d'avril. *Gc*, glande acide avec vésicule *V* et canal excréteur *ce*. *Ga*, glande de Dufour (*alcaline*) très développée, boursouflée, striée transversalement et pourvue, en arrière, de deux appendices coniques *Rl*.

Fig. 5. — Glandes venimeuses d'*Andrena tibialis*, au printemps. *Gc*, glande acide et son réservoir *V*; *Ga*, glande alcaline très développée et présentant un léger renflement terminal *r*.

Fig. 6. — Glandes venimeuses acides *Gc*, très ramifiées à leur sommet, du *Philanthus coronatus*; *Ga*, glande alcaline; *a*, glande venimeuse accessoire dont le canal excréteur va déboucher à la base du gorgeret *G*.

Fig. 7. — Glandes venimeuses d'*Ammophila sabulosa*. *Gc*, glande acide, réservoir *V* et canal excréteur *ce*; *Ga*, glande basique granuleuse et canal excréteur *c*; gorgeret *G*; fourreau *F*.

Fig. 8. — Glandes venimeuses d'*Astata boops*. Les lettres représentent les mêmes parties que dans la figure 7. — La glande acide, rarement simple, est presque toujours ramifiée.

Fig. 9. — Glandes venimeuses du *Crabro cephalotes*. *Gc*, glande acide avec son faisceau de ramuscules supérieurs, sa vésicule *V* et son canal excréteur *ce*; *Ga*, glande basique; *a*, glande accessoire.

Fig. 10. — Glandes venimeuses de nymphe âgée de *Vespa germanica*. *Gc*, glande acide avec sa vésicule *V* et son canal excréteur *ce*. *Ga*, glande basique (*de Dufour*) tubuleuse; *Sn*, derniers glanglions de la chaîne nerveuse, avec filaments répandus à la surface de la vésicule *V*; *A*, aiguillon.

Fig. 11. — Glandes venimeuses de Panurgidæ (*Cilissa melanura*). *Ga*, glande alcaline recourbée et très développée; *Gc*, glande acide.

Fig. 12. — Glandes venimeuses de Vespidæ (*Vespa media*, *V. germanica*). *Gc*, glande acide avec sa vésicule *V* recouverte d'une épaisse enveloppe musculaire divisée en quatre valves; *Ga*, glande alcaline.

Fig. 13. — Glandes venimeuses d'*Andrena pilipes*. *Gc*, glande acide avec son canal commun *b*, sa vésicule *V* et son canal excréteur *ce*; *Ga*, glande alcaline; *A*, aiguillon, avec gorgeret entouré par le fourreau.

PLANCHE XI

Glandes venimeuses des Hyménoptères.

Fig. 1. — Glandes venimeuses d'*Ichneumon lineator* ♀. *Gc*, glande acide formée par de nombreux tubes cylindriques *t*, flexueux, simples ou ramifiés; *V*, vésicule à venin et canal excréteur *ce*; *Ga*, glande basique (*de Dufour*); *a*, glande accessoire; *G*, pièce médiane de la tarière correspondant au gorgeret des Aculeata.

Fig. 2. — Glandes venimeuses du *Cryptus grisescens*. *Gc*, glande acide formée par deux touffes de canalicules *t*, longs et flexueux; *Ga*, glande alcaline; *a*, glande accessoire; *G*, pièce médiane de la tarière.

Fig. 3. — Glandes venimeuses du *Cryptus migrator*. *Gc*, glande acide avec son faisceau terminal *F*; *Ga*, glande alcaline; *a*, glande accessoire.

Fig. 4. — Glandes venimeuses de *Colpotrochia elegantula*; *Gc*, glande acide formée par un faisceau de tubes; *V*, vésicule; *ce*, canal excréteur; *Ga*, glande de Dufour (*alcaline*); *c*, canal excréteur.

Fig. 5. — Glandes venimeuses d'*Emphytus tibialis* et d'*Em. cinctus*. *Gc*, glande acide avec son faisceau terminal de canalicules sécréteurs. *V*, vésicule; *ce*, canal excréteur; *Ga*, glande alcaline terminée en boule à son sommet. *G*, tarière ou scie.

Fig. 6. — Glandes venimeuses du *Psithyrus rupestris*; *Gc*, glande acide et son peloton terminal *P*; *Ga*, glande alcaline; *G*, gorgeret.

Fig. 7. — Coupe transversale de glande alcaline d'*Andrena tibialis*. *mb*, membrane basale externe très mince, ou enveloppe externe de la glande; *o*, cavité centrale; *cc*, couche chitineuse interne très mince; *E*, épithélium glandulaire formé par une seule assise de cellules.

Fig. 8. — Coupe longitudinale de glande venimeuse acide de *Vespa crabro*. *mb*, membrane basale externe fort mince; *E*, couche épithéliale, formée de plusieurs assises de cellules pourvues de petits canalicules *c*; *o*, canal central très sinueux; *cc*, intima chitineuse.

ÉTUDE

SUR

L'ORGANISATION DE L'HOMALOGYRA

Par M. A. VAYSSIÈRE

Chargé de cours à la Faculté des Sciences de Marseille.

Ce type de Gastéropode Prosobranche que Jeffreys est le premier à avoir fait connaître, par les quelques caractères qu'il a donnés, présente une importance zoologique telle que l'on a cru devoir créer pour lui non seulement un genre distinct, mais même une famille. Ayant eu la bonne fortune de le rencontrer dans le golfe de Marseille, j'ai pensé qu'il y aurait un certain intérêt à compléter autant que possible nos connaissances sur son anatomie et contribuer ainsi à préciser la position que doit occuper cette famille dans la classe des Gastéropodes.

Cette minuscule espèce est assez rare dans le golfe de Marseille. Sa recherche directe au milieu des débris de fonds de filet étant impossible par suite de l'extrême petitesse de la coquille, il faut avoir recours au moyen suivant.

On lave dans de l'eau de mer les rhizomes de Zostères (*Posidonia Caulini*) que les pêcheurs rapportent du fond, car c'est au milieu des fragments de feuilles de ces rhizomes qu'on rencontre l'*Homalogyra* associé à un certain nombre d'autres espèces de Gastéropodes, toutes plus ou moins de sa taille, telles que l'Ammonicera Fischeriana, la Scissurella

lævigata, la Gadinia Garnoti, divers Cœcums, des Emarginula,....

Après avoir fait tomber au fond du cristallisoir tout le dépôt vaso-sableux attaché à ces rhizomes, et l'avoir lavé à plusieurs eaux pour enlever toute la vase, l'on fait passer le résidu ainsi obtenu dans un ou plusieurs récipients, à bords peu élevés et à fond blanc, et l'on laisse reposer le tout pendant une heure ou deux. Puis armé d'une loupe et d'une pince on recueille tous les mollusques qui sortent de ce sable coquillier, rampant le long des parois ou nageant à la surface de l'eau.

Cette recherche est assez longue et fait perdre beaucoup de temps, mais c'est le seul moyen pour arriver à trouver vivants tous ces Gastéropodes de très petite taille.

Le genre *Homalogyra* a été créé par Jeffreys en 1867, d'après des individus pris sur les côtes de l'Angleterre, dans diverses localités (Shetland, Skye, Scarboroug, le canal de Bristol, Torbay...); ces animaux vivaient dans la zone des laminaires, sur des zostères et des algues.

Jeffreys prit tout d'abord ces petits mollusques pour des jeunes appartenant aux genres *Skenea*, *Cyclostrema* ou tout autre type voisin, mais à la suite de l'examen anatomique qu'il pria Alder et le Dr Lukis de lui faire, il fut amené à considérer ce type comme adulte, créa pour lui le genre *Homalogyra* et le plaça provisoirement dans la famille des *Skénéaïdés*.

Dans son British Conchology, Jeffreys indique les motifs qui l'ont amené à créer ce genre, et il fait ressortir ses affinités avec le genre fossile *Euomphalus*. L'aspect général des coquilles, mais surtout la forme de la bouche tendent en effet à rapprocher ces deux types, et il est possible comme l'indique Jeffreys que le genre *Homalogyra* ait existé dans le Tertiaire supérieur.

C'est ce type de mollusque que j'ai rencontré dans le golfe de Marseille, mais non l'espèce *Homalogyra atomus* décrite en 1867 par Jeffreys dans son British Conchology (tome IV,

p. 69) et représentée en noir dans le même volume de cet ouvrage (Pl. I, fig. 5); les caractères de coloration de nos individus se rapportent tout à fait à l'espèce que Carus signale dans son Prodromus Faunæ Mediterraneæ (vol. 2, Mollusca, p. 347) sous le nom de *Homalogyra polyzona* (Brusina), et pour laquelle il donne d'après Monterosato et Bucquoy, la diagnose suivante : « Testa anfractu dimidio deminuta, « magis nautiliformis, anfractus obliquis lineis flexuosis « colorati. »

Je n'ai pas trouvé abondamment l'*H. polyzona* dans le golfe de Marseille, comme Jeffreys nous dit qu'il a recueilli l'*H. atomus* sur les côtes de l'Angleterre. Je ne l'ai même rencontré que deux fois dans le courant de l'année 1893 (en juillet et en octobre), tandis que l'*Ammonicera Fischeriana* (Homalogyra Fischeriana de Monterosato) se trouvait assez fréquemment après chaque lavage de débris de zostères. Cette année (1894) j'ai été plus heureux au sujet des *Homalogyra* vrais et il m'a été possible d'en prendre plus d'une trentaine d'individus.

Dans un précédent mémoire « Observations zoologiques et anatomiques sur l'*Ammonicera*, nouveau genre de Gastéropodes Prosobranche » (1), j'ai indiqué comment j'avais été amené à considérer comme le véritable type du genre *Homalogyra*, l'H. Fischeriana de Monterosato, et par suite à réformer dans une Note envoyée à l'Institut le 3 juillet 1893, sa diagnose générique en me basant sur l'étude de ce dernier mollusque. A ce moment n'ayant pas encore rencontré d'*Homalogyra* vrais (ce n'est que le 8 juillet que j'ai recueilli mon premier *H. polyzona*), et me trouvant en présence de deux descriptions complètement opposées de ce genre, l'une faite par Jeffreys, et l'autre par Sars (2); j'avais considéré comme la plus exacte celle de Sars qui concordait avec les résultats de mes propres recherches.

(1) *Annales de la Faculté des Sciences de Marseille*, t. III (1893), avec une planche (fig. 8 à 17).

(2) *Mollusca Regionis Articæ Norvegiæ.*

On devra donc attribuer au genre *Ammonicera* que j'ai créé pour l'*H. Fischeriana*, les caractères que j'indique dans ma note à l'Institut comme devant appartenir au genre *Homalogyra;* et quant à ce dernier mollusque, je vais donner dans le présent travail sa diagnose générique, non plus seulement basée sur sa coquille et sa radula, mais sur l'ensemble de ce que j'ai pu étudier de son organisation.

Ces petits mollusques se conservent assez longtemps en vie dans un cristallisoir fermé, si l'on a le soin de renouveler fréquemment leur eau de mer ; si l'on ne prend pas cette précaution ils ne tardent pas à être envahis par une petite algue brune, espèce de Fucacé, qui non content de recouvrir la coquille, s'attaque aux téguments de l'animal.

Bien qu'ayant conservé un certain nombre de ces petits Gastéropodes pendant plus de trois semaines, il ne m'a pas été possible d'obtenir de pontes.

ASPECT DE L'ANIMAL ET MŒURS.

Lorsque ce mollusque est en marche l'on n'aperçoit qu'une bien faible partie de son corps, partie susceptible de sortir de la coquille. C'est sous un grossissement microscopique, de 25 à 30 fois en diamètre, que l'on est obligé d'examiner l'*Homalogyra* pour se rendre compte de la disposition de toute la région antérieure de son corps ; il faut aussi avoir la précaution de le recouvrir avec une lamelle de verre pour que celle-ci par son poids empêche l'animal de se déplacer, ou ne lui permet de le faire qu'avec difficulté et en rampant sur le côté. On aperçoit alors ce mollusque de profil et grâce aux efforts qu'il fait pour redresser sa coquille, il sort de celle-ci non seulement sa tête et son pied, mais plus ou moins une portion de sa région médiane.

J'ai représenté (Pl. XII, fig. 2) un de mes individus dans cette position, la coquille est un peu inclinée sur le côté droit.

La région frontale de l'*Homalogyra* est dépourvue de rhinophores mais présente deux prolongements latéraux

v, sortes de lobes frontaux qui servent d'organes tactiles à l'animal; entre eux se trouve une échancrure qui aboutit inférieurement à l'orifice buccal. En arrière des lobes frontaux on aperçoit deux fortes taches noires, les yeux, enfoncés dans l'épaisseur des téguments mais qui, grâce à la transparence des tissus, paraissent de prime abord être superficiels.

Le pied *P* est assez long, quant à sa largeur elle égale presque sa longueur; son bord antérieur tronqué est légèrement échancré; ses bords latéraux, d'abord parallèles après avoir décrit une légère courbure en dehors, se rapprochent l'un de l'autre pour former l'extrémité postérieure en pointe. Sa face inférieure est complètement plane et sa face dorsale bombée; c'est sur cette dernière, près de l'extrémité du pied, que se trouve inséré l'opercule qui dépasse des deux côtés de cet organe (Pl. XII, fig. 1, *op.*).

COQUILLE ET OPERCULE.

Au sujet de la coquille je n'ai qu'à reproduire la description du test de cette espèce d'*Homalogyra*, description que j'ai publiée en 1893 dans le Journal de Conchyliologie (nº d'avril).

Coquille ammonitiforme, renflée et enroulée dans le même plan; test assez transparent, lisse, ou le plus souvent avec stries d'accroissement accentuées. La coloration du test est d'un blanc légèrement jaunâtre, avec un certain nombre (6 à 9) de bandes d'un beau jaune d'or, transversales obliques, se rencontrant deux par deux sur le milieu du bord convexe du dernier tour, constituant ainsi une série de chevrons (fig. 1 et 2). Sur les deux faces de la coquille une bande de la même teinte, plus ou moins en rapport avec les précédentes, accompagne à peu de distance, d'une manière continue ou par intervalle, le bord interne du dernier tour, et se prolonge ensuite vers le sommet.

L'enroulement ayant lieu toujours dans le même plan, il s'ensuit que les deux premiers tours, sur les trois à trois et

demi, ayant un diamètre de droite à gauche beaucoup plus faible que celui du dernier tour, sont placés de chaque côté dans un enfoncement.

Les stries d'accroissement sont très rapprochées et d'ordinaire assez marquées.

L'opercule est constitué par une mince lame de nature cornée, possédant une spire héliçoïdale de trois tours environ ; la largeur des tours s'accroît très rapidement de telle sorte que le dernier forme plus des deux tiers de cet organe; il se termine brusquement par un bord convexe (fig. 3). Au centre de la spire on observe un nucleus qui est le point de départ des tours de spire. L'opercule est très hyalin, très transparent et légèrement teinté de jaune ambré ; ses stries d'accroissement sont très marquées.

Cette pièce avait été assez bien représentée par Jeffreys (fig. 5 de la Pl. 1 du vol. IV du British Conchology), malgré la petitesse du dessin ; la figure à un grossissement de 80 fois en diamètre que je donne permettra de bien se rendre compte des détails de structure de cet organe.

MANTEAU ET TÉGUMENTS EN GÉNÉRAL.

Il est assez difficile d'apercevoir le manteau de ce mollusque ; pour le mettre à découvert l'on est obligé d'avoir recours au moyen suivant : on tâche de séparer d'une seule pièce environ le tiers du dernier tour de spire de la coquille sans endommager l'animal. Celui-ci ne pouvant plus rentrer tout son corps dans l'intérieur du reste de sa coquille, montre immédiatement en arrière du prolongement céphalique un bourrelet charnu transversal qui n'est autre que le bord antérieur du manteau. A ce bourrelet qui laisse entre lui et le corps de l'*Homalogyra* une fente assez large mettant en communication la cavité cloaco-branchiale avec l'extérieur, fait suite une membrane dont l'épaisseur va en diminuant à mesure que l'on s'éloigne du bourrelet, tout en conservant une certaine épaisseur dans toute la région qui forme le pla-

fond de la cavité respiratoire, mais immédiatement après, le manteau se réduit à une mince pellicule adhérant intimement à la masse viscérale qu'elle englobe dans toute son étendue.

La coloration générale des téguments palléaux ainsi que de ceux qui recouvrent la tête et le pied, est d'un blanc hyalin assez transparent.

APPAREIL DIGESTIF.

Le tube digestif se compose chez l'*Homalogyra* (fig. 9) d'une région proboscidienne assez longue dont les parois me paraissent adhérer aux tissus de la tête, de telle sorte que la trompe ne se dévagine pas ou seulement très peu. Cette disposition fait que souvent, en dilacérant le corps d'un de ces mollusques, par suite des contractions énergiques de l'animal, le bulbe qui est libre dans la cavité générale se sépare de la trompe.

En avant du bulbe ou contre les parois internes de la trompe, je n'ai jamais observé la présence de pièces chitineuses faisant fonction de mâchoires.

Le bulbe buccal (fig. 4) forme un corps ovoïde, comprimé en dessous et présentant sur chacun de ses côtés un renflement, sorte de bourrelet longitudinal; à sa face inférieure on observe un léger prolongement postérieur qui constitue l'extrémité cæcale du sac radulaire.

Les parois du bulbe sont très hyalines ce qui permet d'observer par transparence la radula, et cependant ces parois sont très épaisses; à ce double point de vue et aussi par leur structure même les parois de cet organe rappellent celles du bulbe des Nudibranches du groupe des *Ascoglosses;* comme chez ces derniers les tissus des parois du bulbe semblent être divisées en lames transversales séparées les unes des autres par des lignes sombres bien marquées.

Radula. — La radula est constituée par une seule série longitudinale de dents, disposition que l'on n'observe pas chez les autres Prosobranches et qui est au contraire la

caractéristique des Nudibranches du groupe des *Ascoglosses*. Le nombre de ces dents varie de 12 à 20 suivant la taille des individus; la plupart de ces dents sont contenues dans le fourreau radulaire, il n'y a guère que les quatre premières qui soient libres dans la cavité buccale, reposant sur le bord antérieur du mamelon lingual.

Si les dents sont peu nombreuses elles sont par contre proportionnellement très grosses. Leur forme mérite d'être décrite avec soin, car Jeffreys qui est le seul naturaliste à ma connaissance qui ait publié un croquis grossier de ces pièces, n'en donne aucune description dans le texte.

Ces dents par leur forme générale et par leur grosseur rappellent celles des *Ascoglosses* (Hermœidés, Elysiadés, Limapontiadés), seulement chez l'*Homalogyra* toutes ont à peu près les mêmes dimensions, et les premières formées dès qu'elles sont usées tombent au lieu d'être recueillies dans une cavité spéciale.

Vues de face ces dents ont une forme triangulaire, à sommet légèrement crochu; du côté de leur face postérieure elles offrent une concavité assez vaste; latéralement leurs parois se prolongent pour former deux ailerons recourbés en avant qui embrassent une partie de la dent placée en arrière (Pl. XII, fig. 5 et 6). A leur face antérieure qui est comme tronquée de haut en bas, on trouve également une concavité peu profonde, limitée par des bords sinueux; c'est dans le haut de cette cavité que vient se loger comme je l'ai représenté dans la figure 5, le crochet de la dent placée en avant. A la partie postéro-inférieure des faces latérales des dents on constate la présence d'un petit épaississement qui sert de point d'appui à l'encoche du bord antéro-inférieur de la dent qui précède.

Bien qu'il y ait absence complète de mâchoires, comme je l'ai dit plus haut, les parois antérieures de la cavité buccale doivent offrir assez de résistance pour faciliter entre elles et les dents l'écrasement des substances alimentaires dès leur arrivée en ce point.

Les glandes salivaires (Pl. XII, fig. 9, *s*) sont assez réduites chez l'*Homalogyra*, elles sont constituées par deux corps fusiformes allongés adhérant sur une partie de leur longueur aux parois œsophagiennes, et venant s'ouvrir par deux conduits distincts dans la cavité buccale au-dessus de la radula.

L'œsophage prend naissance à la partie postéro-dorsale du bulbe, au-dessus de l'extrémité cæcale du fourreau radulaire ; il se renfle presque aussitôt pour former une très vaste poche (Pl. XII, fig. 9, *J*), fusiforme, à parois délicates, assez transparentes, d'une teinte blanc jaunâtre à l'état de vacuité. Cette partie du tube digestif par suite de ses dimensions peut être considérée comme une espèce de premier estomac dans lequel les aliments s'accumulent.

Immédiatement après, nous avons un étranglement, puis un renflement *Es*. à peu près sphérique, en grande partie engagé dans la masse hépatique ; ce renflement doit être considéré comme étant le véritable estomac, c'est en ce point que viennent s'ouvrir les conduits excréteurs du foie.

A ce renflement fait suite l'intestin *i*, *i*, *i*, d'un calibre assez fort ; cette partie du tube digestif décrit une boucle dans l'épaisseur de la masse hépatique, puis se dirige à peu près en droite ligne vers l'orifice anal placé sur le flanc latéro-dorsal droit du mollusque, à l'intérieur de la cavité branchiale, un peu au-dessus et en arrière de l'orifice génital.

L'ensemble du tube digestif n'est pas très facile à apercevoir sur une préparation, le plus souvent c'est grâce à la présence dans son intérieur de substances alimentaires d'un jaune brun qu'il est possible d'en apprécier les formes et surtout de suivre la région intestinale.

Le foie *H*, *H* est très volumineux, il occupe avec la glande génitale plus des deux premiers tours de spire ; il forme une glande mamelonnée unique, de forme triangulaire, d'une coloration brune (brun clair à brun très foncé suivant l'épaisseur des régions de cet organe que l'on observe).

APPAREILS RESPIRATOIRE ET CIRCULATOIRE.

Je n'ai jamais pu arriver à séparer la ou les branchies de l'*Homalogyra;* ces organes dès que l'on dilacère un de ces mollusques, demeurent au milieu des replis tégumentaires et se confondent avec eux. L'observation par transparence à travers la coquille ne donne pas de meilleurs résultats, la position de ces organes sur le côté gauche est seulement indiquée par des replis transversaux (Pl. XII, fig. 9, *br*) de la face interne du manteau.

Sur un individu vivant on voit assez bien par transparence à travers la coquille la position du cœur, grâce aux contractions de cet organe; quant à la forme de ses deux parties on les devine plutôt qu'on ne les voit. Aussi n'ayant jamais eu, dans mes nombreuses dilacérations d'*Homalogyra*, de préparation dans laquelle le cœur fût suffisamment isolé pour pouvoir en suivre les contours, j'ai dû me contenter d'indiquer la forme probable de cet organe dans le dessin schématique de l'ensemble de l'organisation de ce mollusque, et de donner la direction des deux aortes *a*, aorte antérieure, et *a'*, aorte postérieure, dont on devine la présence au moment du passage de chaque ondée sanguine.

APPAREIL GÉNITAL.

Il ne m'a pas été possible de débrouiller d'une manière satisfaisante l'ensemble des organes génitaux, les rapports des différentes glandes entre elles laissaient toujours à désirer.

La majeure partie des individus que j'ai étudiés étaient mâles, aussi dans le croquis d'ensemble (Pl. XII, fig. 9) est-ce l'appareil mâle que j'ai représenté.

La glande génitale, quel que soit le sexe de l'individu, repose sur le foie et ses lobules sont toujours plus ou moins enchevêtrés avec ceux de l'organe hépatique; cette glande *G* n'est pas très volumineuse, elle présente un aspect finement

grenu et possède une coloration blanchâtre (blanc hyalin).

A côté de cette glande, en dehors de la masse hépatique j'ai toujours observé un (parfois deux) corps globuleux, d'un blanc jaunâtre, opaque, qui comprimé laissait voir à son intérieur une masse de sptermatozoïdes; ce corps *C* ne serait autre chose qu'une vaste poche séminale.

A côté de cette poche mais un peu plus en avant, se trouve un autre organe glandulaire *D*, volumineux, également blanchâtre et contenant à son intérieur des corpuscules ovoïdes très réfringents et d'une teinte jaunâtre.

De la glande génitale *G* part un canal *d*, d'un calibre assez fort, à parois très épaisses, c'est le conduit déférent; après avoir longé tout le flanc droit du mollusque ce conduit va se terminer à la base de l'organe copulateur *p*. Quant à celui-ci il forme un corps conique, très protractile, couvert sur toute sa surface de poils assez ténus (fig. 7).

Sur le côté du conduit déférent se trouve un corps mamelonné *F* (fig. 9), sorte de vaste poche dans laquelle viennent aboutir à leur intérieur deux conduits ciliés; l'un de ces conduits, le plus externe *e*, se termine postérieurement par un amas glandulaire blanchâtre *g*; quant à l'autre *é'* je n'ai pu me rendre compte s'il présentait aussi un renflement glandulaire. Quels sont ces organes qui semblent venir déboucher à côté de la base du pénis, doit-on les considérer comme des glandes annexes de la génération (prostate,....) ou comme des glandes n'ayant aucun rapport avec cet appareil?

Les spermatozoïdes forment des filaments très allongés, ayant leur extrémité céphalique terminée en tire-bouchon à tours nombreux et très rapprochés.

SYSTÈME NERVEUX.

Je n'ai pu étudier du système nerveux que les centres qui constituent le collier œsophagien et les ganglions buccaux; ces divers ganglions ne se voient pas toujours très

bien, vu qu'ils sont plus ou moins enfouis dans les téguments céphaliques et qu'ils possèdent une teinte blanche hyaline analogue à celle des tissus environnants.

Sur les préparations les mieux réussies on ne voit que l'ensemble du collier œsophagien, les troncs nerveux se perdent dès leur origine dans les tissus voisins et il est par suite impossible non seulement de les suivre sur un certain parcours, mais même de les apercevoir.

Le collier œsophagien se compose de quatre centres nerveux : deux ganglions cérébroïdes *C*, *C* (fig. 8), proportionnellement assez gros, ovoïdes, leur grand axe étant transversal ; ils sont reliés l'un à l'autre par une commissure assez longue, égale à peu près au grand diamètre d'un de ces ganglions. Partant de ces centres nerveux je n'ai pu voir que les nerfs optiques et cela grâce aux granulations pigmentaires noires répandues sur toute la longueur de ces nerfs ; et aussi les deux gros troncs nerveux *c*, *c*, placés à côté des nerfs optiques ; ces troncs me paraissent se rendre dans le voile frontal qu'ils innervent.

Les ganglions pédieux *P*. *P*, placés ventralement et reliés aux précédents par des connectifs cérébro-pédieux de longueur moyenne, sont de forme à peu près sphérique et un peu plus petits que les cérébroïdes ; c'est grâce à la présence des otocystes *ot*, *ot* placés un peu latéralement sur leur bord inférieur que l'on peut assez facilement les découvrir. Un peu en dedans des otocystes on distingue quelquefois un gros tronc nerveux *p* qui doit être le grand nerf pédieux.

Quant aux ganglions buccaux (fig. 4, *b*) on les aperçoit à la partie postérieure du bulbe ; ces ganglions, de forme sphérique, sont placés immédiatement au-dessous du point de naissance de l'œsophage entre ce tube et l'extrémité cæcale du fourreau de la radula.

Les cellules nerveuses de ces différents ganglions sont toutes très petites et comme je l'ai déjà dit plus haut, d'une coloration blanche hyaline.

Les yeux (*y*, *y*, Pl. XII, fig. 8) forment, presque à la surface

des téguments, deux grosses taches noires ; ils sont constitués par un amas de substance pigmentaire entourant l'épanouissement du nerf optique, et au milieu de cet amas se trouve un cristallin sphérique.

Les otocystes (*ot*, *ot*, Pl. XII, fig. 8) sont formés par deux vésicules à parois hyalines assez épaisses ; — au centre de chacune de ces vésicules nous avons un seul otolithe, sphérique, très réfringent, mis en mouvement par les longs et nombreux cils vibratiles qui tapissent toute la cavité auditive.

D'après l'ensemble des caractères zoologiques et anatomiques que je viens de faire connaître il est possible d'établir la diagnose suivante, diagnose caractérisant à la fois la famille des *Homalogyridés* et son unique genre :

« Animal à téguments d'un blanc hyalin, muni d'un » voile frontal légèrement bilobé, pas de rhinophores ou » tentacules dorsaux; yeux sessiles formant deux taches » noires enfoncés dans les téguments céphaliques.

» Pied assez long, tronqué en avant, terminé en pointe » en arrière. Chambre respiratoire assez vaste contenant à » gauche la branchie et à droite l'orifice anal et l'orifice » sexuel.

» Radula unisériée, composée de dents caduques très » semblables à celles des Ascoglosses; foie compact.

» Collier œsophagien placé en avant du bulbe buccal, » constitué par quatre ganglions assez distants les uns des » autres; otocystes pourvus chacun d'un seul gros otolithe » sphérique.

» Sexes séparés.

» Coquille calcaire ammonitiforme, assez renflée, possé- » dant de trois à trois tours et demi; bouche complètement » arrondie.

» Opercule corné, à spire héliçoïdale d'environ trois tours » très inégaux, le dernier formant plus des deux tiers de » cette pièce. »

Plusieurs espèces d'*Homalogyra* ont été décrites, l'une d'elles, comme je l'ai dit plus haut, l'*H. Fischeriana* (Monterosato), doit être retirée de ce groupe et forme le type de notre genre *Ammonicera*.

Parmi les autres il n'y en a que deux dont l'existence me semble être indiscutable et qui doivent être maintenues, ce sont : l'*H. atomus* de Jeffreys et l'*H. polyzona* de Brusina. Quant à l'*Homalogyra rota* (Jeffreys) elle me paraît être une variété à stries d'accroissement marquée de l'*atomus;* et il en est très probablement de même d'une petite coquille décrite par Costa en 1861 (1) sous la domination d'*Ammonicerina simplex*. En même temps que cette espèce Costa en a décrit trois autres (*Ammonicerina mutabilis*, *paucicostata* et *pulchella*) qui me semblent se rapprocher davantage du genre *Ammonicera* que du genre *Homalogyra*, en se basant sur l'observation des caractères tirés de la coquille qui sont les seuls qu'il donne et des dessins noirs accompagnant le texte (Pl. XI, fig. 1, et Pl. XII, fig. 1 et 2).

Parmi les espèces exotiques, je n'en connais que deux que je viens de voir signalées dans un mémoire que j'ai reçu ces jours derniers de A. U. Henn et J. Brazier, de Sidney, « List of Mollusca found at Green Point Watson's bay, Sidney. — 1894 ».

Dans ce mémoire, ces naturalistes font connaître une nouvelle espèce, l'*Hom. pulcherrima* de Brazier, qu'ils représentent (Pl. XIV, fig. 13 *a* et *b*), et signalent l'existence de l'*H. cancellata* de Krauss, trouvé dans le sud de l'Afrique. Brazier dit aussi qu'il en a une ou deux autres espèces draguées à Green Point, mais il n'en donne pas les diagnoses.

J'indique ces deux espèces exotiques sous toutes réserves, vu qu'elles ont été établies d'après les coquilles seulement, souvent avec un seul exemplaire; il n'est guère possible de donner une diagnose certaine sans voir l'animal pour cons-

(1) O. G. Costa. — *Microdoride Mediterranea o Descrizione de poco ben conosciuti od affato ignoti viventi minuti e microscopici del Mediterraneo.* (Naples, 1861, t. 1er, pl. XI, fig. 3, *a* et *b*).

tater si l'on a bien affaire à un Homalogyra et non à un Ammonicera, et sans étudier sa radula.

HOMALOGYRA ATOMUS. — Jeffreys, 1867.

Synonymes : Ammonicerina simplex? Costa 1861.
Hom, rota. Jeffreys 1867.

« Coquille d'une coloration blanc jaunâtre, parfois légère-
» ment rosée, lisse ou avec stries d'accroissement plus ou
» moins marquées. »

HOMALOGYRA POLYZONA. — Brusina.

« Coquille d'un blanc paille, avec bandes ou lignes trans-
» versales obliques disposées en chevrons, d'une belle colo-
» ration jaune d'or ; stries d'accroissement plus ou moins
» accentuées. »

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE XII

Fig. 1. — *Homalogyra polyzona* en marche, vu presque par sa face ventrale. — *op.* l'opercule inséré à la face dorsale de la partie postérieure du pied. — Grossissement 30 fois en diamètre.

Fig. 2. — Le même animal vu de profil. — *op*, opercule; *v*. le voile frontal; P, le pied. — Gross. 30/1.

Fig. 3. — Opercule détaché. — Gross. 80/1.

Fig. 4. — Bulbe buccal vu par la face latéro-inférieure de droite; on aperçoit par transparence la radula en place, dont la majeure partie des dents est contenue dans le fourreau radulaire. — *œ*, l'œsophage; *b*, les deux ganglions buccaux. — Gross. 120/1.

Fig. 5. — Deux dents de là radula, vues de profil et emboîtées l'une dans l'autre comme elles le sont dans l'intérieur du fourreau. — Gross. 450/1.

Fig. 6. — Une autre dent vue de trois quarts, montrant la concavité de sa face postérieure. — Gross. 500/1.

Fig. 7. — Extrémité du pénis. — Gross. 210/1.

Fig. 8. — Ensemble du collier œsophagien vu par sa face postérieure. — *C*, *C*, les deux ganglions cérébroïdes; *P*, *P*, les deux ganglions pédieux; *y*, *y*, les yeux; *c*, *c* les deux nerfs principaux partant des cérébroïdes et allant innerver le voile frontal; *p*, *p*, les deux grands nerfs pédieux; *ot*, *ot*, les otocystes contenant chacun un gros otolithe sphérique. — Gross. 160/1.

Fig. 9. — Dessin schématisé représentant l'ensemble de l'organisation de l'*Homalogyra*. — Gross. 80/1.

B, le voile frontal avec ses deux prolongements latéraux; *P*, le pied; *M*, le manteau formant un bourrelet au-dessus de la région céphalique; *br*, la branchie; *M'* région postérieure très amincie du manteau, recouvrant très intimement la masse viscérale.

tr, trompe suivie du bulbe buccal, autour, mais surtout en avant de celui-ci se trouve le collier nerveux; — puis l'œsophage qui se dilate bientôt pour former un vaste jabot *J*; *s* les deux glandes salivaires; — *Es*, l'estomac; *i*, *i*, *i* l'intestin; *H*, *H*, la masse hépatique; *G*, la glande génitale mâle; *c* la poche séminale; *D*, un amas glandulaire particulier; *d*, le conduit déférent qui va se terminer par le pénis *p* à droite et un peu en avant de l'anus; *g*, glande annexe de la reproduction (prostate ?) avec son conduit excréteur *e* allant aboutir à un renflement *F* qui reçoit également un autre conduit *é'*.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME

Appareil glandulaire des Hyménoptères (glandes salivaires, tube digestif, tubes de Malpighi et glandes venimeuses), par M. L. Bordas. 1
Étude sur l'organisation de l'Homalogyra, par M. A. Vayssiere....... 363

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS

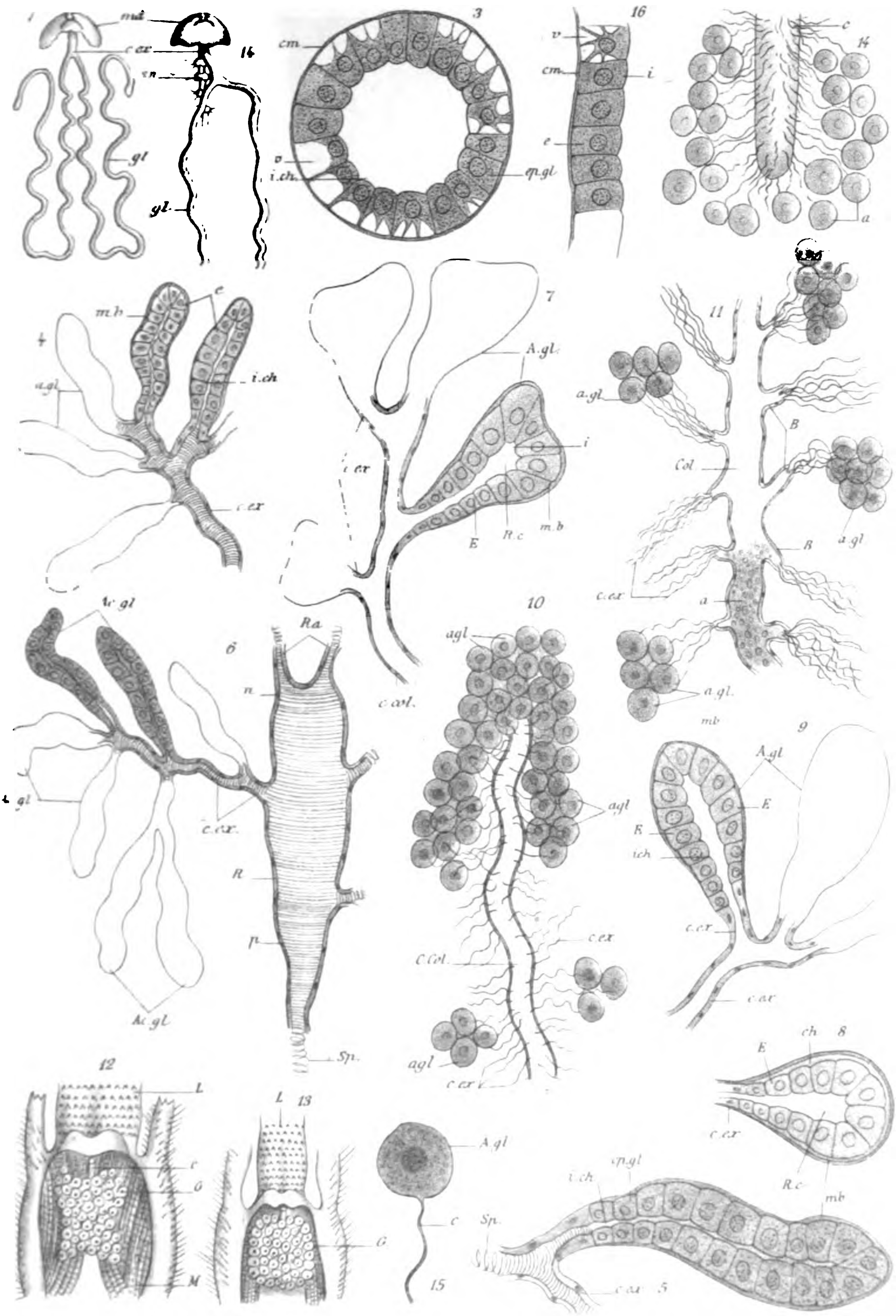
Bordas (M.-L.). — Appareil glandulaire des Hyménoptères (glandes salivaires, tube digestif, tubes de Malpighi et glandes venimeuses.... 1
Vayssière (A.). — Étude sur l'organisation de l'Homalogyra......... 363

TABLE DES PLANCHES

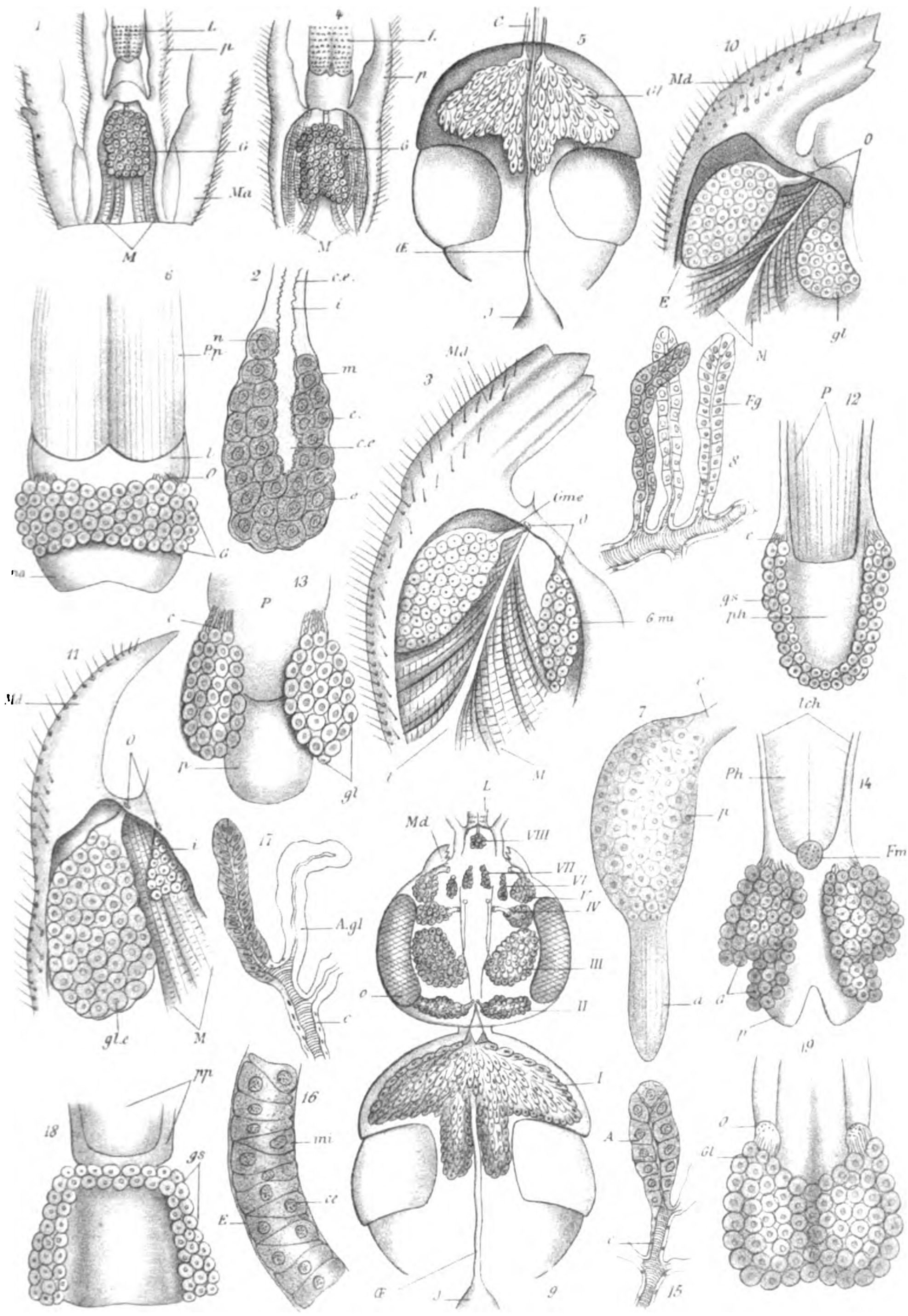
ET DES FIGURES DANS LE TEXTE CONTENUES DANS CE VOLUME

Planche I. — Glandes salivaires des larves et des Bombinæ adultes.
Planche II. — Glandes salivaires des Bombinæ, des Psithyrinæ, des Andrenidæ, des Panurgidæ et des Chrysididæ.
Planche III. — Glandes salivaires des Vespidæ, des Crabonidæ, etc.
Planche IV. — Glandes salivaires des Sphecinæ, Mellinidæ, Pompilidæ.
Planche V. — Glandes salivaires des Sphecinæ, des Philanthinæ, etc.
Planche VI. — Glandes salivaires des Ichneumonidæ et des Teuthredinidæ. — Tube digestif des larves et des nymphes.
Planche VII. — Tube digestif des Hyménoptères.
Planche VIII. — Tube digestif des Hyménoptères.
Planche IX. — Tubes de Malpighi et glandes venimeuses des Hyménoptères.
Planche X. — Glandes venimeuses des Hyménoptères.
Planche XI. — Glandes venimeuses des Hyménoptères.
Planche XII. — Homalogyra polyzona.

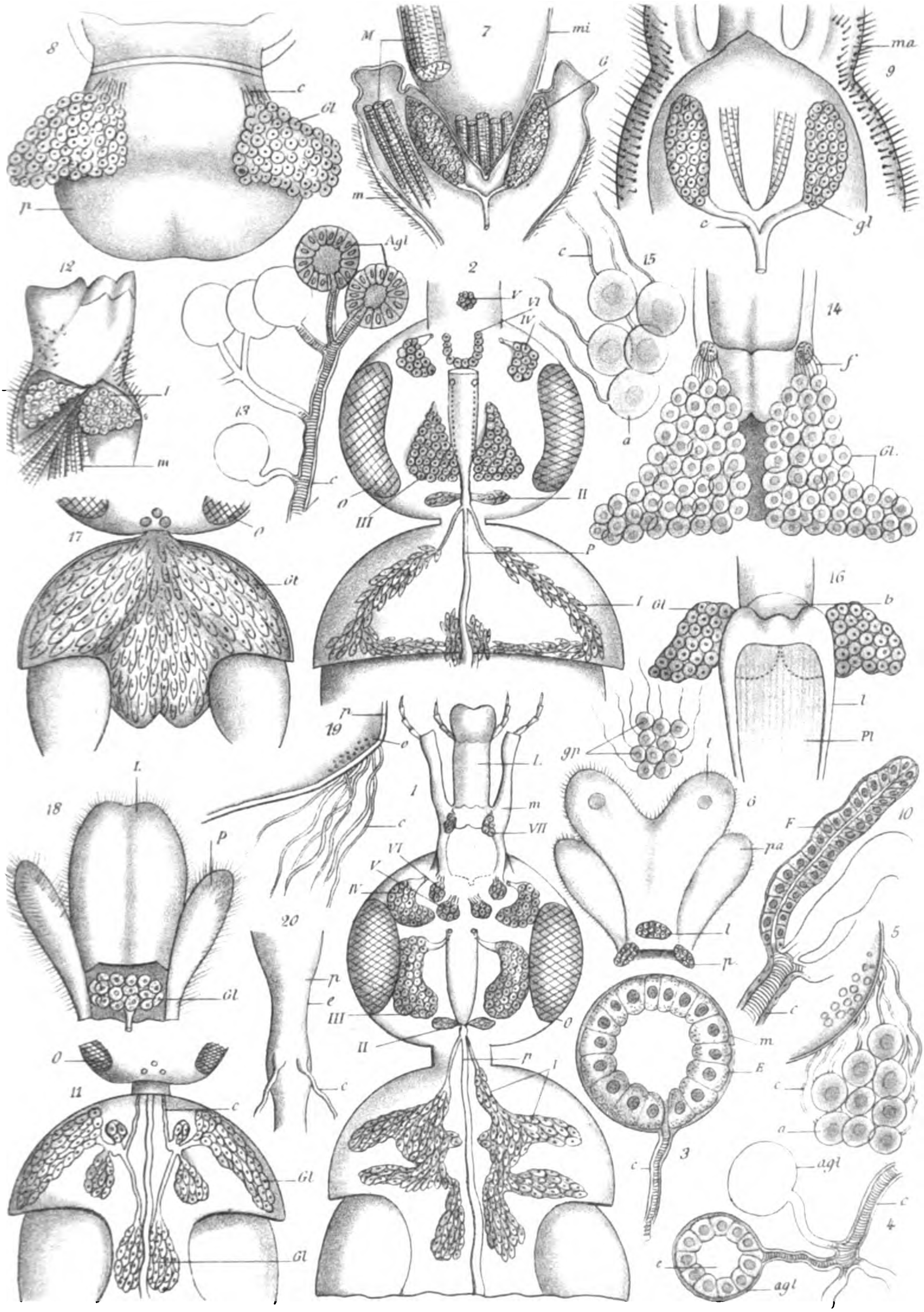
7630-94. — Corbeil. Imprimerie Crété.



Glandes salivaires des Larves et des Bombinæ adultes

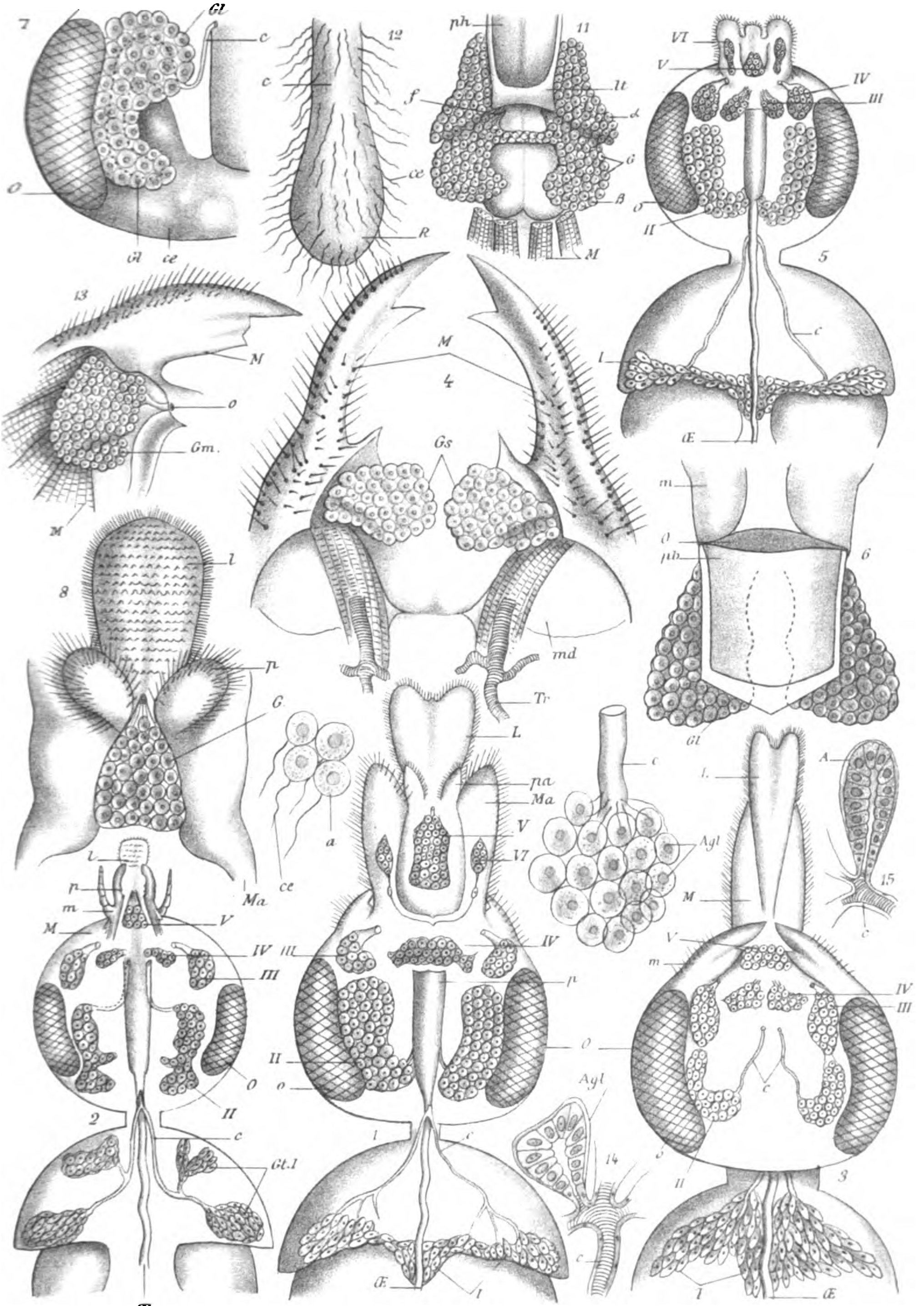


Glandes salivaires des Bombinæ, Psithyrinæ, Andrenidæ, Panurgidæ et Chrysididæ



Glandes salivaires des Vespidæ, des Crabronidæ etc.

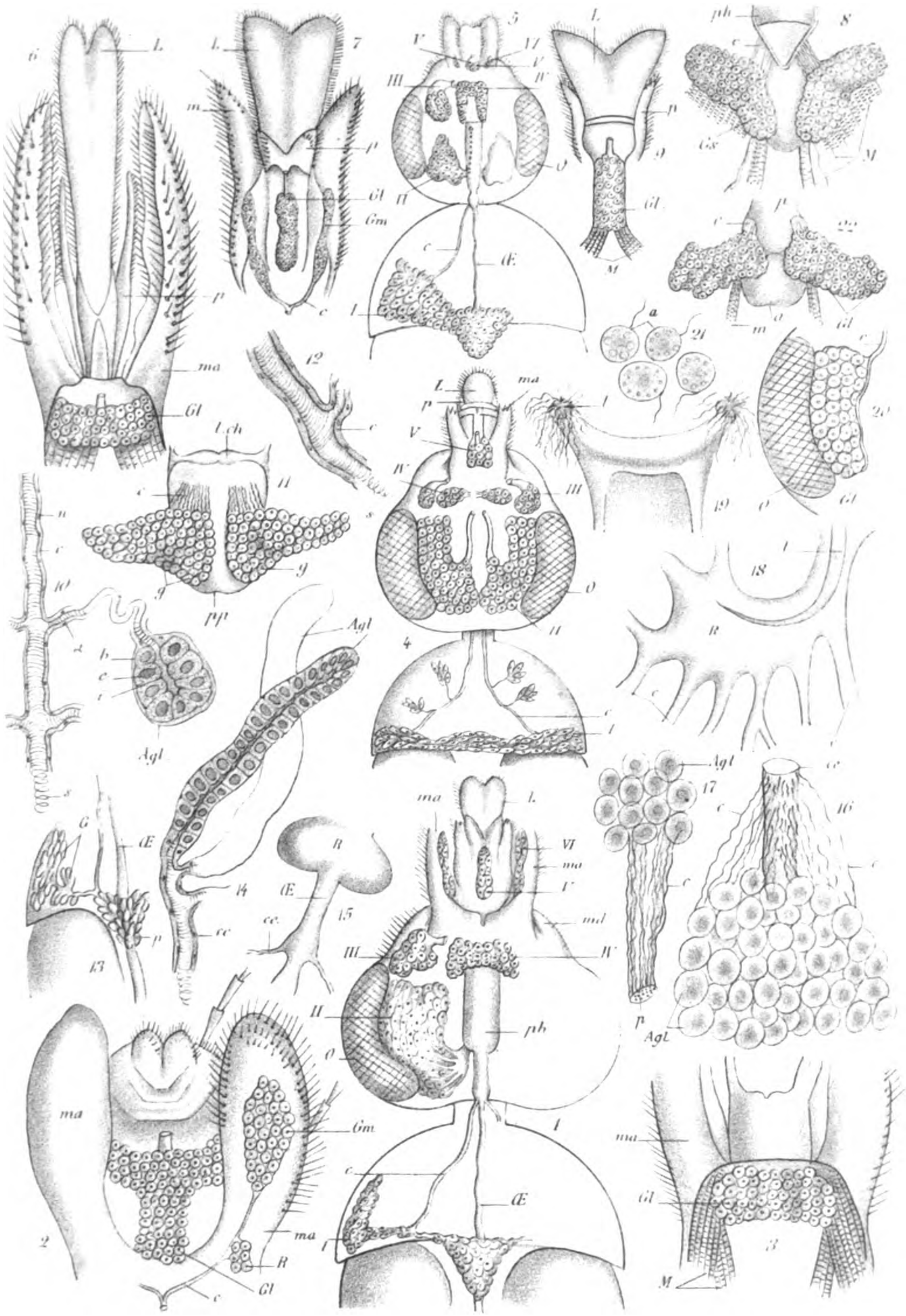
Impᵉʳⁱᵉ Lemercier Paris



L. Bordas del. Nicolet lith.

Glandes salivaires des Sphecinæ, Mellinidæ, Pompilidæ.

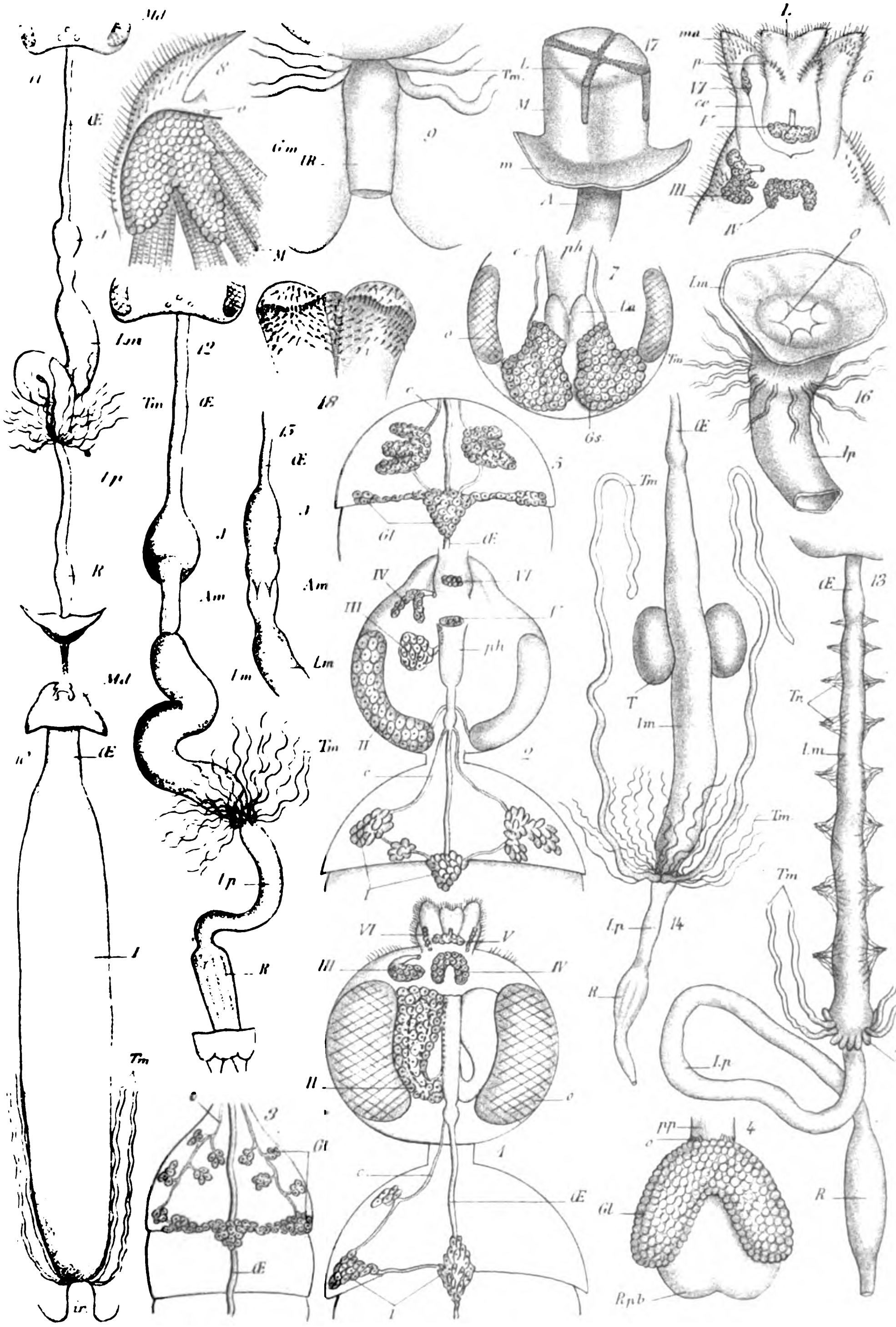
Impies Lemercier Paris.



Bordas del.		Nicolet lith.

Glandes salivaires des Sphecinæ, Philanthinæ, etc.

Imp. Lemercier, Paris

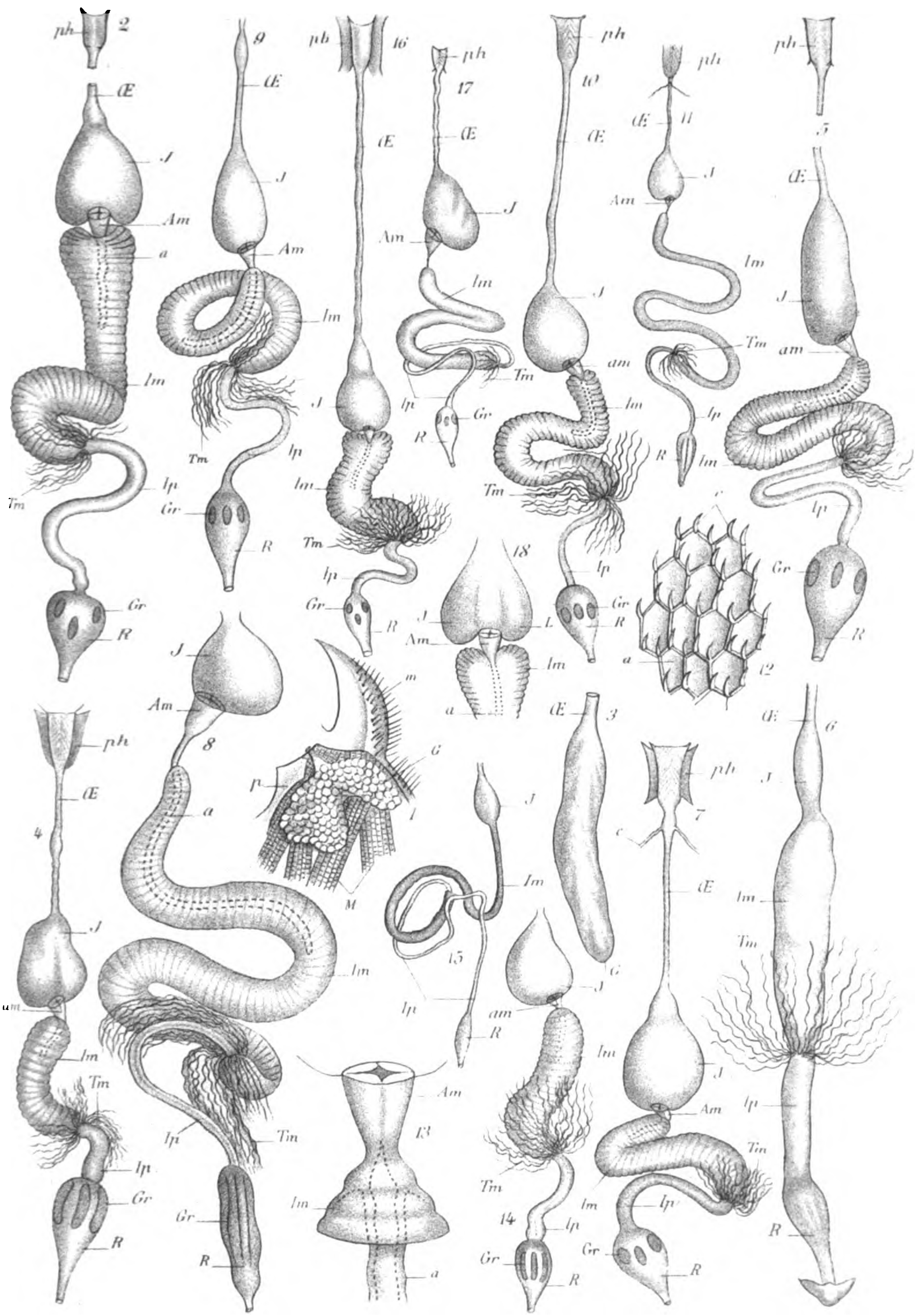


Lacroix del. — Mesnel lith.

Glandes salivaires des Ichneumonidæ et des Tenthredinidæ

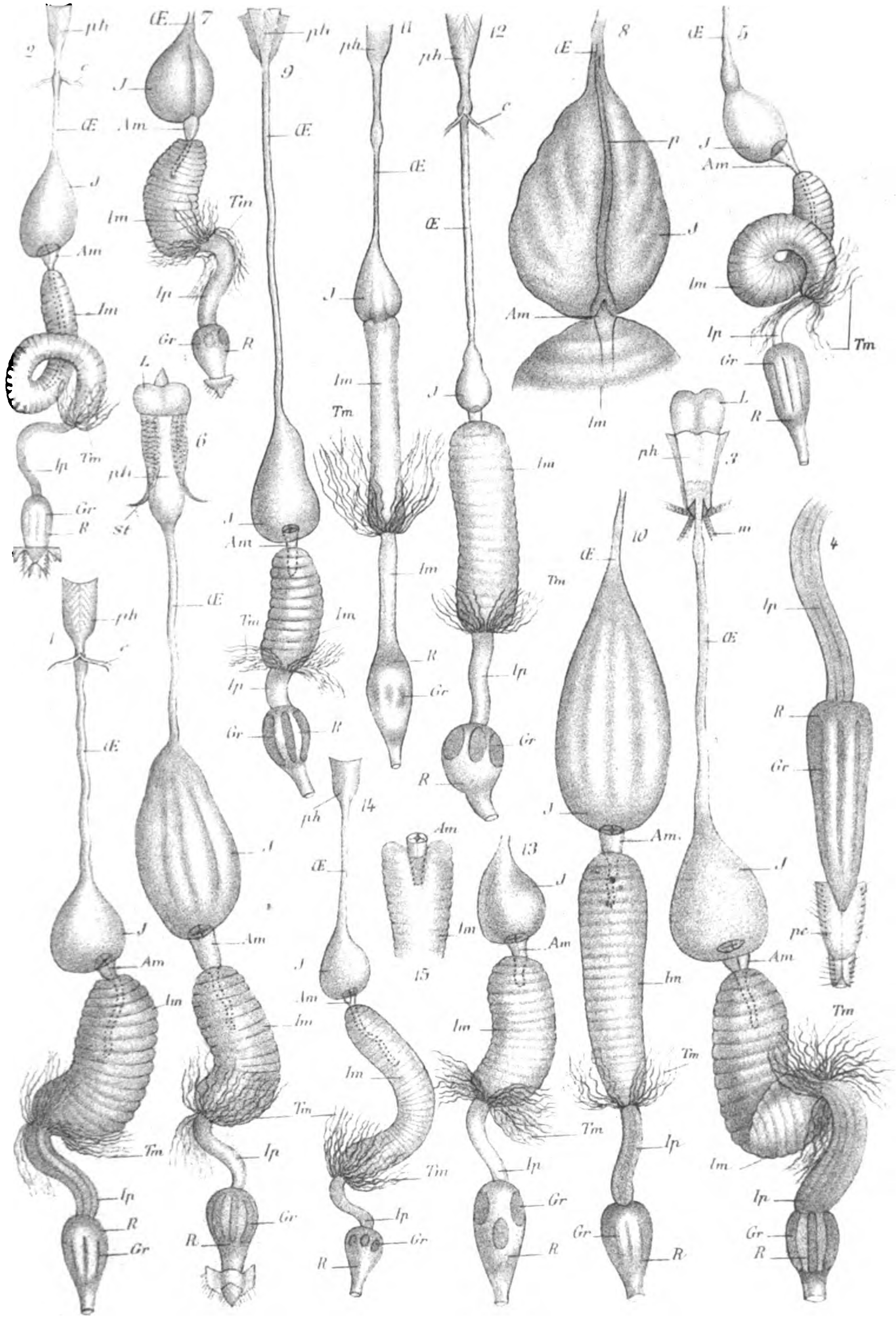
Tube digestif des Larves et des Nymphes.

Imp. Lemercier Paris



Tube digestif des Hyménoptères.

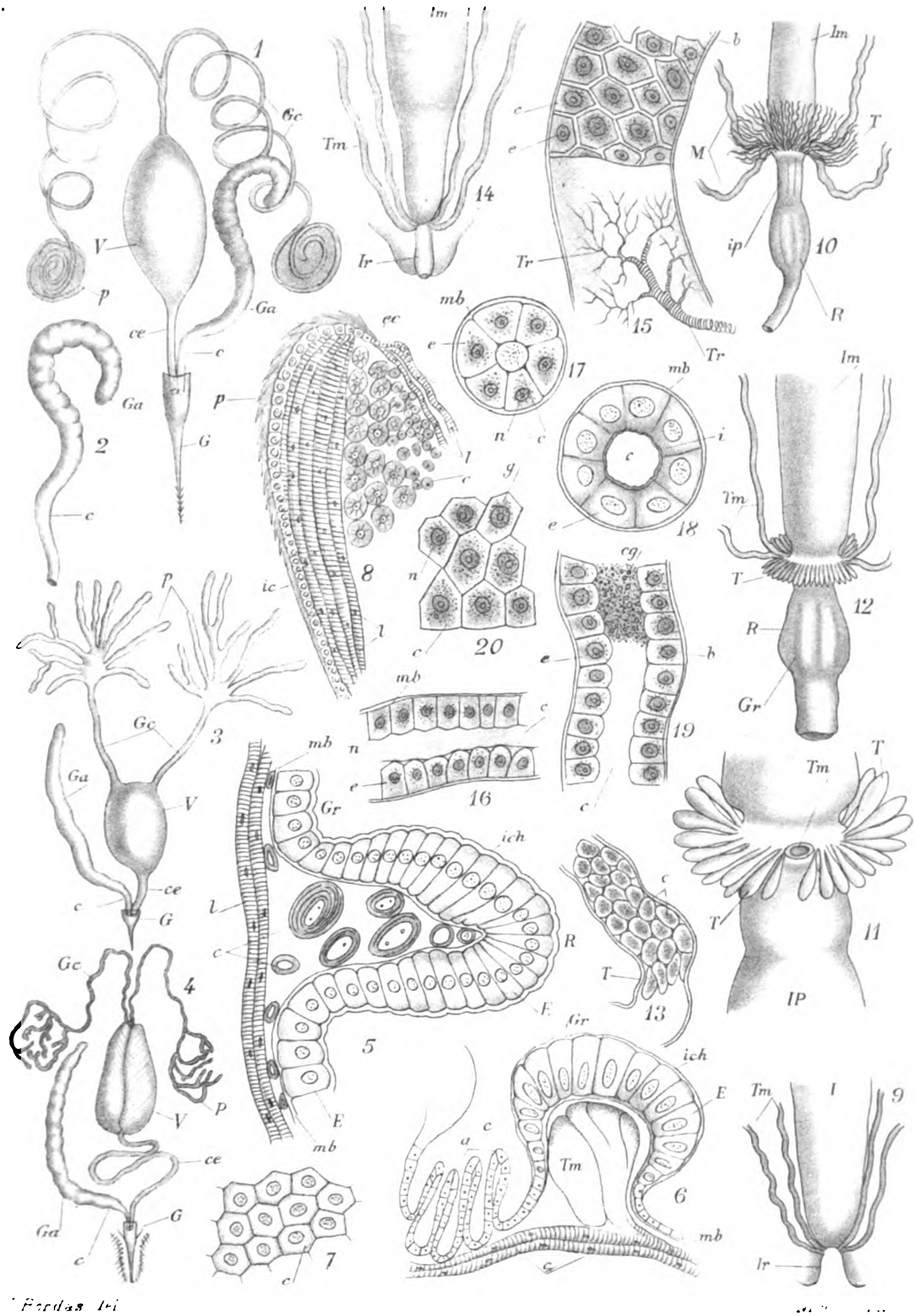
Imp. Lemercier, Paris



L. Bordas del. Nicolet lith

Tube digestif des Hyménoptères.

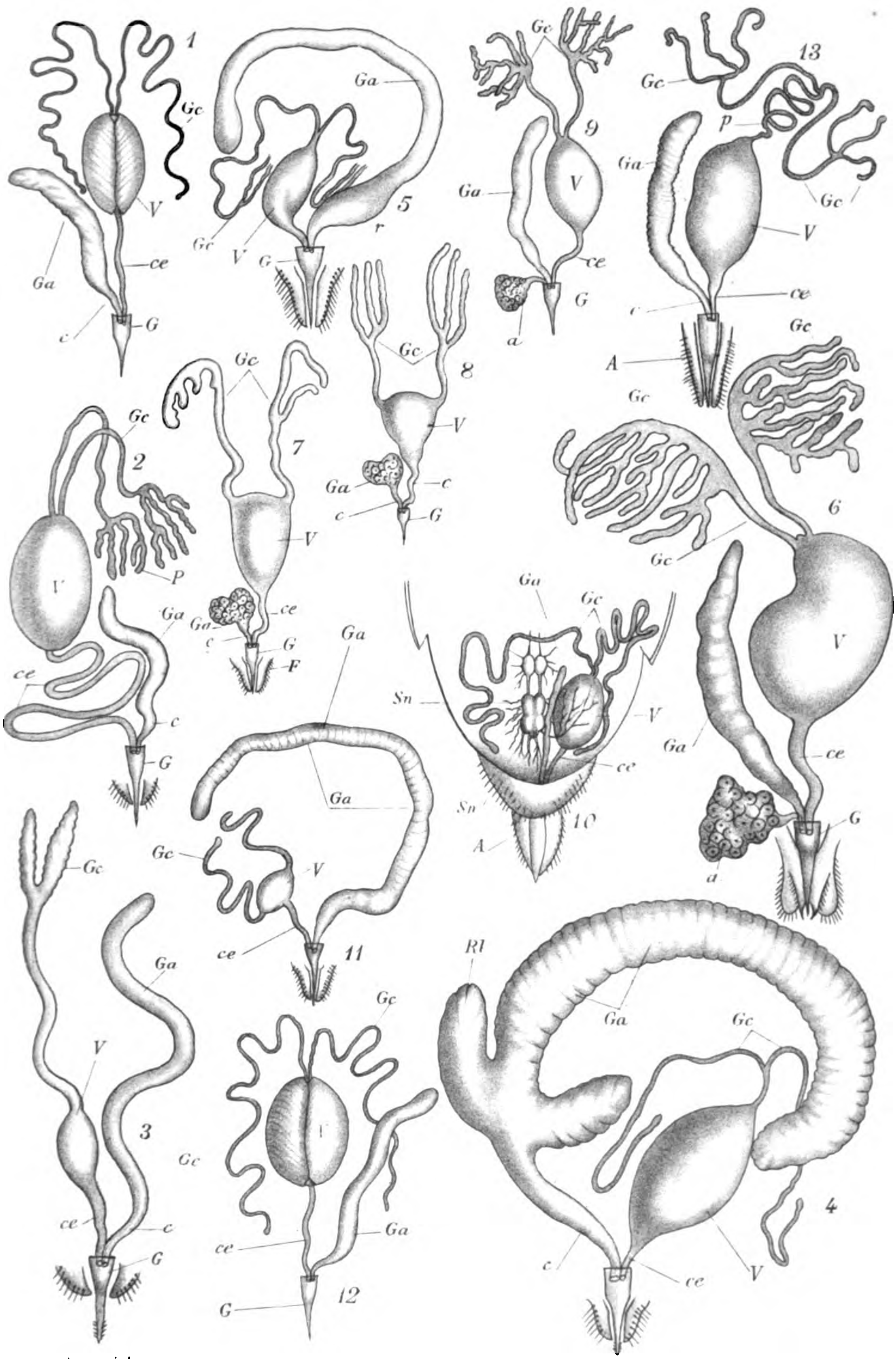
Imp. L. Lemercier, Paris.



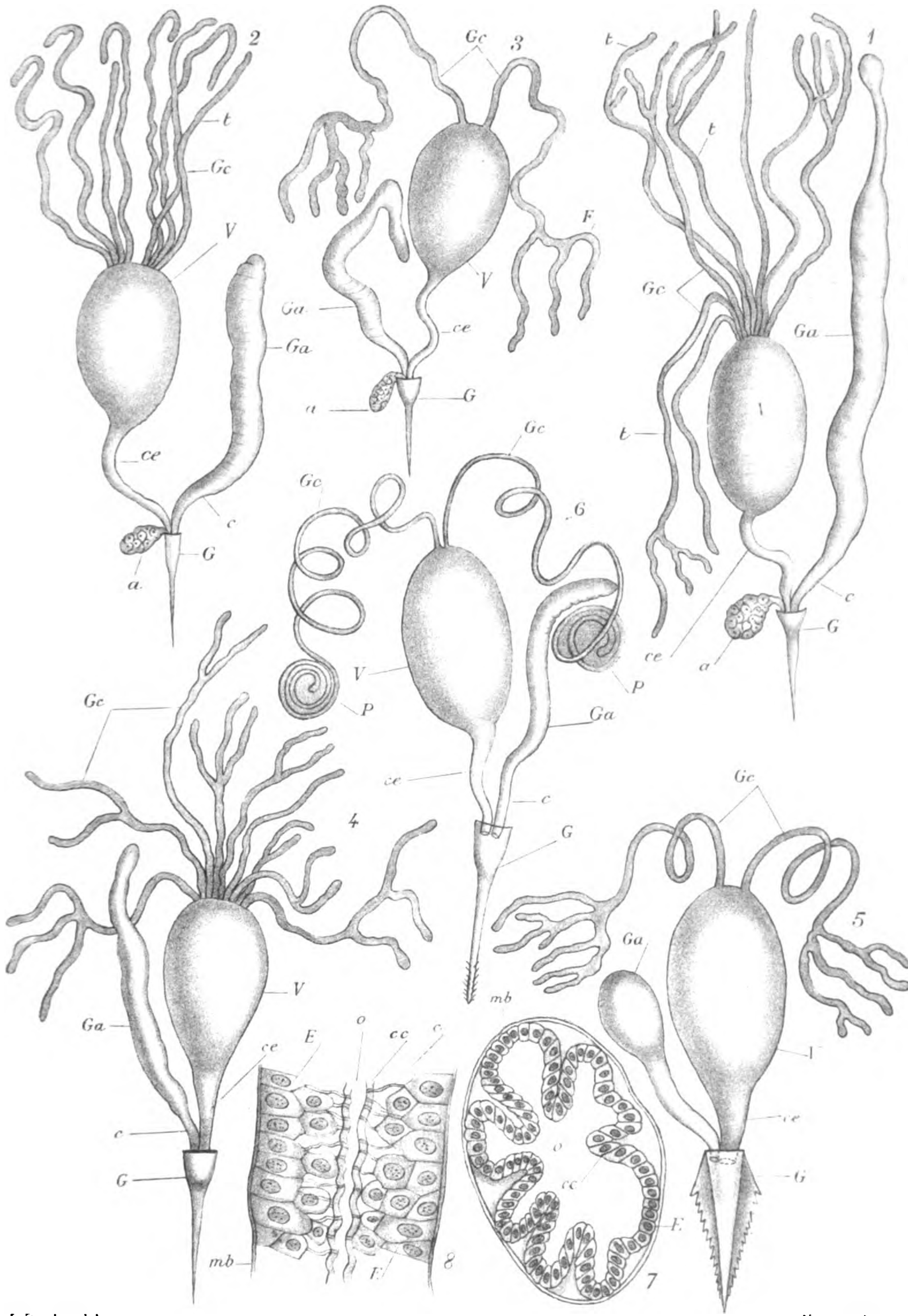
Bordas del.

Tubes de Malpighi et Glandes venimeuses des Hyménoptères

Imp. Lemercier Paris



Glandes venimeuses des Hyménoptères



I. Bordas del. Nicolet lith.

Glandes venimeuses des Hyménoptères

Imp. Lemercier Paris



A. Vayssière del.

Imp. Lemercier, Paris

Homalogyra polyzona (Brusina)

G. Masson, Éditeur

61e ANNEE. — VIIe SÉRIE. T. XIX. N° 1.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. A. MILNE-EDWARDS

TOME XIX. — N° 1.
(Ce cahier commence l'abonnement aux tomes XIX et XX).

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain
1895

PARIS, 30 FR. — DÉPARTEMENTS ET ÉTRANGER, 32 FR.
Les *Annales des sciences naturelles* paraissent par cahiers mensuels.

Conditions de la publication des Annales des sciences naturelles

SEPTIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

Publiée sous la direction de M. PH. VAN TIEGHEM.

L'abonnement est fait pour 2 volumes, chacun d'environ 400 pages avec les planches correspondant aux mémoires.

Ces volumes paraissent en plusieurs fascicules dans l'intervalle d'une année.

Les tomes XVII et XVIII sont complets.

ZOOLOGIE

Publiée sous la direction de M. A. MILNE-EDWARDS.

L'abonnement est fait pour 2 volumes, chacun d'environ 400 pages, avec les planches correspondant aux mémoires.

Ces volumes paraissent en plusieurs fascicules dans l'intervalle d'une année.

Les tomes XVII et XVIII sont complets.

Prix de l'abonnement à 2 volumes :

Paris : 30 francs. — Départements et Union postale : 32 francs.

ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES

Dirigées, pour la partie géologique, par M. HÉBERT, et pour la partie paléontologique, par M. A. MILNE-EDWARDS.

L'abonnement est fait pour un volume d'environ 300 pages, publié en plusieurs fascicules dans le courant d'une année.

Prix du volume :

Paris : 15 fr. — Départements : 16 fr. — Union postale : 17 fr.
Le tome XXII est publié.

Prix des collections.

PREMIÈRE SÉRIE (Zoologie et Botanique réunies),		30 vol.	(*Rare.*)
DEUXIÈME SÉRIE (1834-1843).	Chaque partie	20 vol.	250 fr.
TROISIÈME SÉRIE (1844-1853).	Chaque partie	20 vol.	250 fr.
QUATRIÈME SÉRIE (1854-1863).	Chaque partie	20 vol.	250 fr.
CINQUIÈME SÉRIE (1864-1873).	Chaque partie	20 vol.	250 fr.
SIXIÈME SÉRIE (1874 à 1885).	Chaque partie	20 vol.	250 fr.
GÉOLOGIE, 22 volumes.			330 fr.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE CAHIER

L. BORDAS. — Appareil glandulaire des Hyménoptères............... 1

PLANCHES

PLANCHE I. — Glandes salivaires des larves et des Bombinæ adultes.

PLANCHE II. — Glandes salivaires des Bombinæ, des Psithyrinæ, des Andrenidæ, des Panurgidæ et des Chrysididæ.

PLANCHE III. — Glandes salivaires des Vespidæ, des Crabronidæ, etc.

PLANCHE IV. — Glandes salivaires des Sphecinæ, Mellinæ, Pompilidæ.

9258-94. — CORBEIL. Imprimerie CRÉTÉ.

61e ANNÉE. — VIIe SÉRIE. T. XIX. No 2-3.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. A. MILNE-EDWARDS

TOME XIX. — No 2-3.

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain
1895

PARIS, 30 FR. — DÉPARTEMENTS ET ÉTRANGER, 32 FR.
Les *Annales des sciences naturelles* paraissent par cahiers mensuels.

Conditions de la publication des Annales des sciences naturelles

SEPTIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

Publiée sous la direction de M. PH. VAN TIEGHEM.

L'abonnement est fait pour 2 volumes, chacun d'environ 400 pages, avec les planches correspondant aux mémoires.

Ces volumes paraissent en plusieurs fascicules dans l'intervalle d'une année.

Les tomes XVII et XVIII sont complets.

ZOOLOGIE

Publiée sous la direction de M. A. MILNE-EDWARDS.

L'abonnement est fait pour 2 volumes, chacun d'environ 400 pages, avec les planches correspondant aux mémoires.

Ces volumes paraissent en plusieurs fascicules dans l'intervalle d'une année.

Les tomes XVII et XVIII sont complets.

Prix de l'abonnement à 2 volumes :

Paris : 30 francs. — Départements et Union postale : 32 francs.

ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES

Dirigées, pour la partie géologique, par M. HÉBERT, et pour la partie paléontologique, par M. A. MILNE-EDWARDS.

L'abonnement est fait pour un volume d'environ 300 pages, publié en plusieurs fascicules dans le courant d'une année.

Prix du volume :

Paris : 15 fr. — Départements : 16 fr. — Union postale : 17 fr.

Le tome XXII est publié.

Prix des collections.

PREMIÈRE SÉRIE (Zoologie et Botanique réunies), 30 vol.		(*Rare.*)
DEUXIÈME SÉRIE (1834-1843).	Chaque partie 20 vol.	250 fr.
TROISIÈME SÉRIE (1844-1853).	Chaque partie 20 vol.	250 fr.
QUATRIÈME SÉRIE (1854-1863).	Chaque partie 20 vol.	250 fr.
CINQUIÈME SÉRIE (1864-1873).	Chaque partie 20 vol.	250 fr.
SIXIÈME SÉRIE (1874 à 1885).	Chaque partie 20 vol.	250 fr.
GÉOLOGIE, 22 volumes.		330 fr.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE CAHIER

L. Bordas. — Appareil glandulaire des Hyménoptères (suite et fin).
A. Vayssière. — Étude sur l'organisation de l'Homalogyra.

PLANCHES

Planche IX. — Tubes de Malpighi et glandes venimeuses des Hyménoptères.
Planche X. — Glandes venimeuses des Hyménoptères.
Planche XI. — Glandes venimeuses des Hyménoptères.
Planche XII. — Homalogyra polyzona.

Ce fascicule contient les tables du tome XIX.

9976-95. — Corbeil. Imprimerie Crété.